САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324, web site: www.sicip.co.rs
CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION
Koste Racine 16b, 11000 Belgrade

2/9.5.3.1 НАСЛОВНА СТРАНА

2/9.5.3 ПРОЈЕКАТ ЧЕЛИЧНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ НАДСТРЕШНИЦЕ ПОДХОДНИКА У СТАЈАЛИШТУ СТЕПАНОВИЋЕВО

Инвеститор:	„Инфраструктура железнице Србије“ а.д. Немањина 6, Београд
Наручилац:	Конзорцијум фирми China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) & China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
Објекат:	Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА),** у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	Пројекат за грађевинску дозволу(ПГД)
Назив и ознака дела пројекта:	**2/9.5.3 Пројекат челичне конструкције надстрешнице подходника у стајалишту Степановићево**
За грађење / извођење радова:	Нова градња
Пројектант:	Саобраћајни институт ЦИП, д.о.о., Немањина 6/ IV, Београд 351-02-03602/2020-09
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл.инж.
Потпис:	Milutin Ignjatović 226692666-01 04943710139 Digitally signed by Milutin Ignjatović 226692666-01049437 10139 Date: 2021.08.04 14:42:47 +02'00'
Одговорни пројектант:	Слободан Наумовић, дипл.грађ.инж
Број лиценце:	лиценца бр. 310 3056 03
Потпис:	Slobodan Naumović-ENC Digitalno potpisano od strane Slobodan Naumović-ENC DN: cn=Slobodan Naumović-ENC, c=RS, o=CIP, email=slobodan.naumovic@sicip.co.rs Datum: 2021.08.04 13:51:03 +02'00'
Број дела пројекта:	2020-250-АРХ-2/9.5.3
Место и датум:	Београд, април 2021.

CeS.TRA

ТЕХНИЧКА КОНТРОЛА ПРОЈЕКТА ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ

2/9.5.3 ПРОЈЕКАТ ЧЕЛИЧНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ НАДСТРЕШНИЦЕ ПОТХОДНИКА У СТАЈАЛИШТУ СТЕПАНОВИЋЕВО

Објекта: Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, на основу Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС” бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 – одлука УС, 50/13 – одлука УС, 98/13 – одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. Закон, 9/20 и 52/21) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката (“Службени гласник РС”, бр. 73/2019), извршена је техничка контрола предметне документације, од стране предузећа CESTRA d.o.o. Београд.

ПРОЈЕКАТ СЕ ПРИХВАТА

Вршилац техничке контроле: CESTRA d.o.o,
Макензијева 57, Београд

Број лиценце: 351-02-03374/2020-09 од 18.03.2021.

Одговорно лице/Заступник: Директор:
Драган Милић, дипл.грађ.инж.

Потпис:

Вршилац техничке контроле: Јасна Стојиљковић – Милић, дипл.грађ.инж.
Број лиценце: 311 G063 08

Потпис:

Број техничке документације: A10312-61/21

Место и датум: Београд, 2021.

2/9.5.3.2. САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА КОНСТРУКЦИЈЕ

2/9.5.3.1	Насловна страна пројекта конструкције
2/9.5.3.2.	Садржај пројекта конструкције
2/9.5.3.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта пројекта конструкције
2/9.5.3.4	Изјава одговорног пројектанта пројекта конструкције
2/9.5.3.5	Текстуална документација
2/9.5.3.6.	Нумеричка документација
2/9.5.3.7.	Графичка документација

2/9.5.3.3. РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 128 Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 – одлука УС, 50/13 – одлука УС, 98/13 – одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19 и 37/19 -др.закон и 9/20) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС" бр 73/2019) као:

О Д Г О В О Р Н И П Р О Ј Е К Т А Н Т

за израду **2/9.5.3 Пројекат челичне конструкције надстрешнице подходника у стајалишту Степановићево**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

Слободан Наумовић, дипл.грађ.инж _____ 310 3056 03

Пројектант:	САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о., Београд Немањина 6/IV
Одговорно лице/заступник:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл.инж.
Потпис:	
Број техничке документације:	2020-250-АРХ-2/9.5.3
Место и датум:	Београд, април 2021.год.

2/9.5.3.4. ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант **2/9.5.3 Пројекат челичне конструкције надстрешнице подходника у стајалишту Степановићево**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:

Слободан Наумовић, дипл.грађ.инж

И З Ј А В Љ У Ј Е М

1. да је пројекат у свему у складу са издатим локацијским условима

   Бр: ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14, Датум: 06.04.2020.

   Бр: ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14, Датум: 08.05.2020.

   Бр: ROP-MSGI-931-LOCA-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14, Датум: 29.05.2020,

   Бр: ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14, Датум: 07.04.2020, Решење о исправци грешке.

2. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

3. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама

Одговорни пројектант (ПГД):	Слободан Наумовић, дипл.грађ.инж
Број лиценце:	310 3056 03
Потпис:	
Број техничке документације:	2020-250-АРХ-2/9.5.3
Место и датум:	Београд, април 2021.год.

2/9.5.3.5. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

2/9.5.3.5.1 Технички опис

Пројекат конструкције челичне надстрешнице потходника, предвиђен је у оквиру реконструкције и изградње (модернизације) пруге Београд – Суботица, као део решења за успостављање комуникације између подходника и перонских стајалишта, у оквиру железничког стајалишта Степановићево.

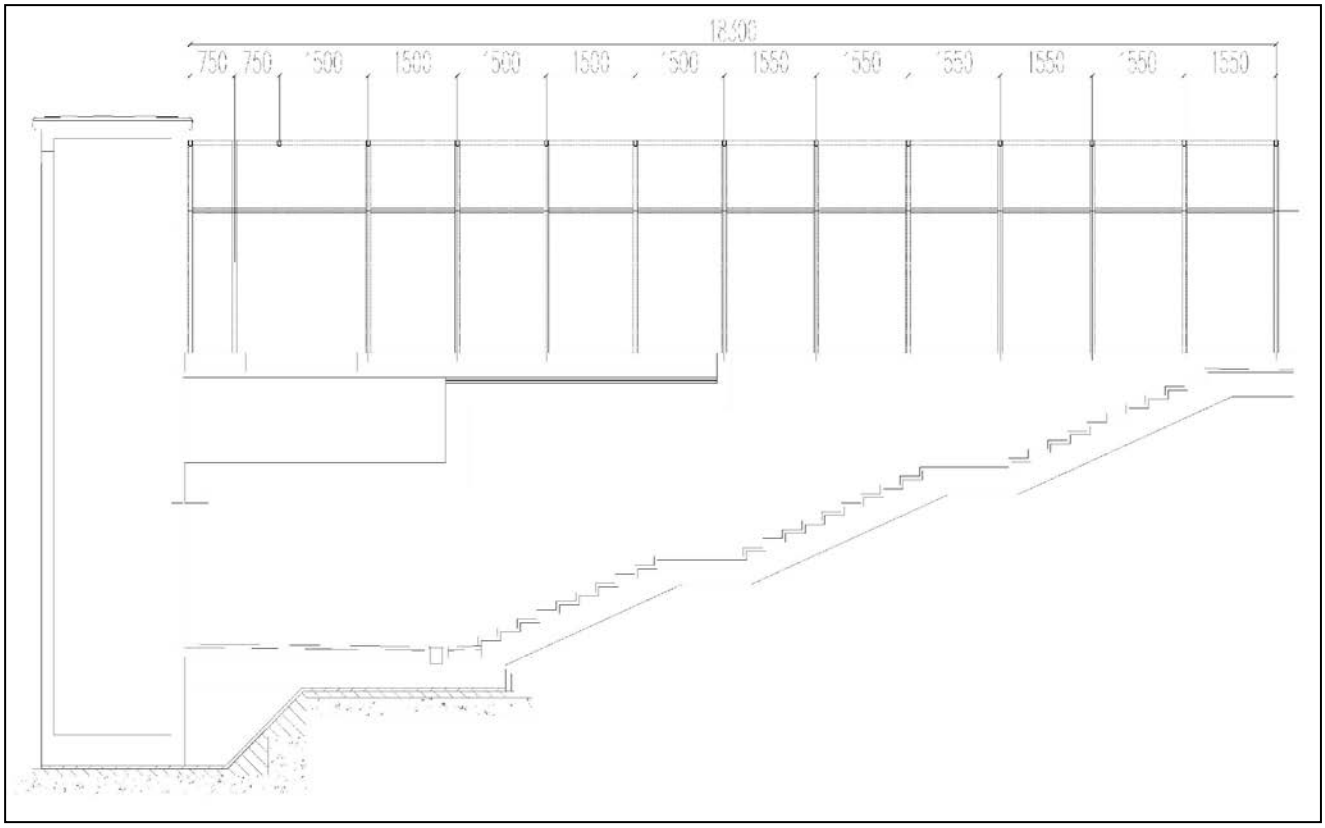
Пројектовано решење се састоји од две независне конструкције надстрешница, једне дужине 18,30 m, а друге, 15,50 m. Обе конструкције су конципиране као низ попречних укљештених рамова, међусобно повезаних системом простих греда.

Попречни рамови се састоје од два ХОП 120x100x6 на међусобном растојању од 2,15 m и профила и ригле од ХОП 100x60x5 профила. Постављени су на међусобним растојањима од 1,50 m, односно 1,55 m.

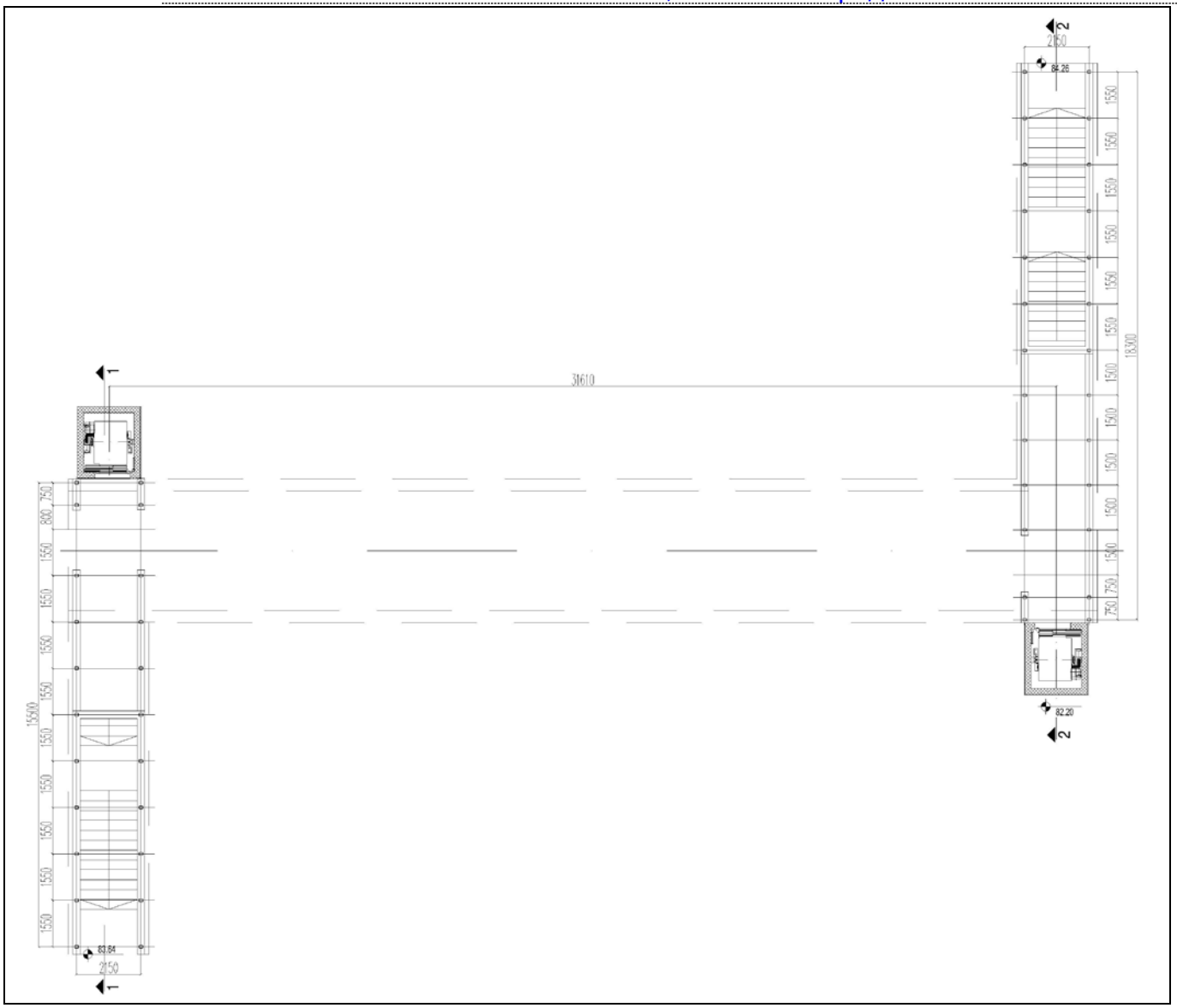
Рамови су укљештени у бетонски фундамент (зид подходника), док се хоризонтално ослањање конструкције обезбеђује у крајњем раму, који се ослања на конструкцију лифта. Системи простих греда који се налазе на котама +2,34 m, односно 3,46 m, повезује попречне рамове и састоје се од ХОП 80x60x4 профила, који осим улоге пружања стабилности у подужном правцу (уз формирање подужног рама са стубовима) имају и улогу у смањивању дужине извијања стубова.

Предвиђено је да се конструкција изведе у завареној изради.

За поменуту конструкцију, извршена је анализа оптерећења, статички прорачун и димензионисање.



Карактеристичан подужни пресек надстрешнице



Диспозиционо решење надстрешница потходника у жел.ст. Степановићево

ОПТЕРЕЋЕЊА

- Стална и променљива - корисна оптерећења рачуната према СРПС-у У.Ц7.121
- Корисна оптерећења стамбених и јавних зграда и СРПС-у У.Ц7.123
- Оптерећење ветром према СРПС-у У.Ц7.081 - 112

БЕТОНСКЕ И ЧЕЛИЧНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

- Прорачун армирано бетонских конструкција у свему према ПБАБ 87.- "Правилник о техничким нормативима за бетон и армирани бетон" ("Сл. лист СФРЈ" број 11/87) као и Коментар одредби Правилника БАБ ("Службени лист", л988.).

- Челична конструкција је од хладно обликованих и ваљаних профила. Основни материјал за челичну конструкцију је S235 JRG2 који одговара СРПС-у Ц.Б0.500.
- Правилник о техничким норматив за носеће челичне констр. Сл. лист СФРЈ бр. 61/86
- СРПС У.Е7.145/87 - Носеће челичне конструкције спојене заковицама и вијцима,
- СРПС У.Е7.150/87 - Заварене носеће челичне конструкције,

- СРПС-у Ц.Х3.010 и СРПС-у Ц.Х3.011 (одговара DIN 1913), Додатни материјал за заварене конструкције (електроде),
- СРПС-у М.Б1.023/74 и СРПС-у М.Б1.028/74 (одговара DIN 267), Квалитет завртњева, навртки и подложних плоча.
- СРПС М.Б2.015 (DIN 7989), СРПС М.Б2.031 (DIN 434),
- Завртњеви квалитета 10.9 (DIN 267),
-Правилник о техничким мерама и условима за монтажу челичних конструкција, Сл. лист СФРЈ 29/70,
-Правилник о техничким мерама и суловима за заштиту челичне конструкције од корозије, Сл. лист СФРЈ 32/70,

- Правилника о техничким мерама и условима за заштиту челичних конструкција од корозије СРПС ИСО 12944/2002.

Предмер и предрачун се налазе у пројекту архитектуре, књига 1/5.2.

Саставио :

Александар Митровић, дипл.грађ.инж.

Одговорни пројектант :

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Слободан С. Наумовић
дипл. грађ. инж.
310 3056 03
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

Слободан Наумовић, дипл.грађ.инж.

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о
Немањина 6/IV, 11000 Београд

2/9.5.3.6.
НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

2/9.5.3.6.1 Анализа оптерећења и статички прорачун

2/9.5.3.6.1.1. Анализа оптерећења

А - 1. Стално оптерећење – обе ламеле

- кровни покривач (тр лим) : ..... $g_{ЛИ}$ = 0.35 kN/m²
- изолациони елементи ..... $g_{КИ}$ = 0.10 kN/m²
- тежина опреме и инсталација(* качење опреме за рамове) ..... $g_{ОИ}$ = 0.10 kN/m²
- сопствена тежина носећих елемената конструкције ..... унос путем софтвера Tower 7.0

- фасадни зидови (алукобонд) ..... $g_{фи}$ = 0.20 kN/m²
- фасадни зидови (застакљени панели) ..... $g_{фи"}$ = 0.15 kN/m²

Б - 1. Снег – обе ламеле

- оптерећење снегом : ..... s = 1.00 kN/m²

В - 1. Ветар (према СРПС У.Ц7.11х) - обе ламеле

- густина ваздуха : ..... ρ = 1.225 kg/m³
- класа храпавости терена : " Б " → а = 0.03, б = 1.0, α = 0.14
- фактор временског интервала осредњавања : ..... $k_т$ = 1.0
- фактор повратног периода (повратни период T= 100 год.): ..... k_T = 1.00
- фактор топографије терена :..... S_Z = 1.00
- основна брзина ветра : ..... $V_{м,50,10}$ = 35.0 m/s
- фактор експозиције - за висину објекта : z < 10 m → k_Z^2 = 1.0;

$$q_w = q_{м,Т,Z} * G_Z * C_P * A_P$$

$$q_{м,Т,10} = \frac{1}{2} * \rho * (k_т * k_т * V_{м,50,10})^2 * 10^{-3} = \frac{1}{2} * 1.225 * (1.0 * 1.00 * 35.0)^2 * 10^{-3} = 0.750$$

$$q_{м,т,Z} = q_{м,Т,10} * k_Z^2 * S_Z^2 = 0.750 * 1.0 * 1.0^2 = 0.750 \text{ kN/m}^2$$

- Динамички коефицијент за главне носеће елементе износи G_Z = 2.0

$$\mathbf{q_w} = 0.750 * 2.5 * C_P * A_P, = \mathbf{1.50 * C_P * A_P} \quad \text{kN/m}^2$$

- Оптерећење од притиска ветра, за различите случајеве правца притиска:

1. w=0°
- За кровну раван : ..... $\mathbf{q_w = 1.50*0.4 * A_p = 0.60*A_p}$ kN/m² ↑
- За верт. раван (изложена страна) : ..... $\mathbf{q_w = 1.50*(0.8+0.7)*A_p = 2.25*A_p}$ kN/m² →
- За верт. раван (посредна страна) : ..... $\mathbf{q_w = 1.50*(0.5+0.4)*A_p = 1.35*A_p}$ kN/m² →
- За верт. раван (крађа страна) : ..... $\mathbf{q_w = 1.50*(0.5+0.4)*A_p = 1.35*A_p}$ kN/m² →

2. w=45°
- За кровну раван : ..... $\mathbf{q_w = 1.50*0.8 * A_p = 1.20*A_p}$ kN/m² ↑
- За верт. раван (изложена страна) : ..... $\mathbf{q_w = 1.50*(0.5+0.4)*A_p = 1.35*A_p}$ kN/m² →
- За верт. раван (посредна страна) : ..... $\mathbf{q_w = 1.50*(0.5+0.4)*A_p = 1.35*A_p}$ kN/m² →
- За верт. раван (крађа страна) : ..... $\mathbf{q_w = 1.50*(0.3+0.2)*A_p = 0.75*A_p}$ kN/m² →

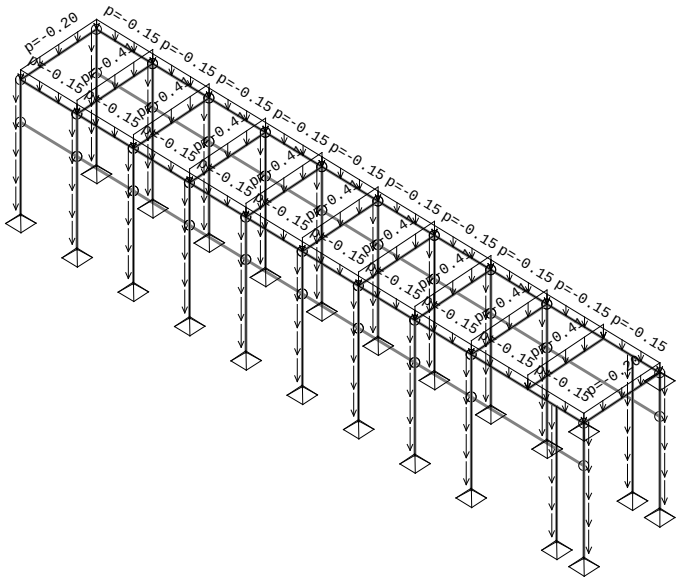
3. w=90°
- За кровну раван : ..... $\mathbf{q_w = 1.50*0.3 * A_p = 0.45*A_p}$ kN/m² ↑
- За верт. раван (изложена страна) : ..... $\mathbf{q_w = 1.50*(0.5+0.4)*A_p = 1.35*A_p}$ kN/m² →

- За верт. раван (посредна страна) : ..... q_w= **1.50*(0.5+0.4)*A_p** = **1.35*A_p** kN/m^2 →
- За верт. раван (краћа страна) : ..... q_w= **1.50*(0.8-0.3)*A_p** = **0.75*A_p** kN/m^2 →

Улазни подаци – Оптерећење - крађа ламела

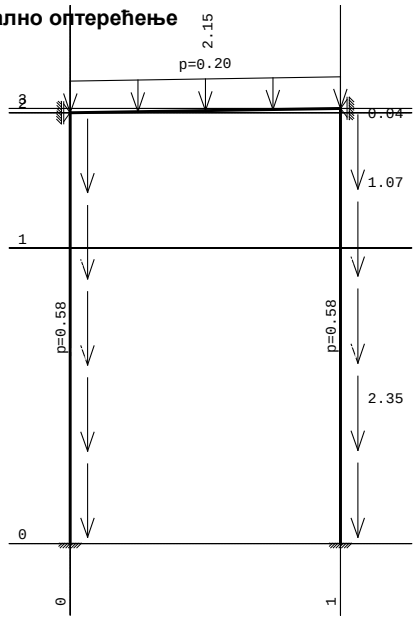
1	Стално оптерећење
2	Снег
3	Ветар w=0
4	Ветар w=45
5	Ветар w=90
6	Комб.: I+II+III
7	Комб.: I+II+IV
8	Комб.: I+II+V
9	Комб.: I+III
10	Комб.: I+IV
11	Комб.: I+V

Опт. 1: Стално оптерећење



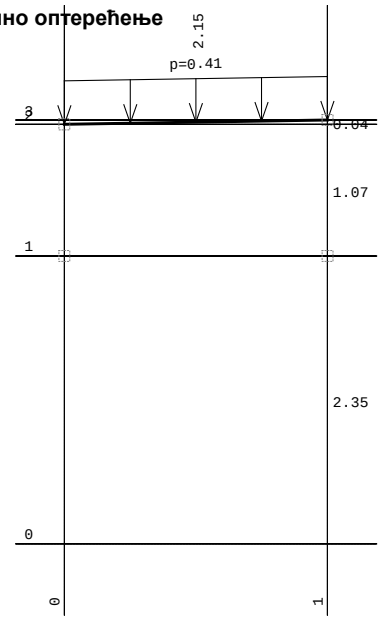
Изометрија

Опт. 1: Стално оптерећење



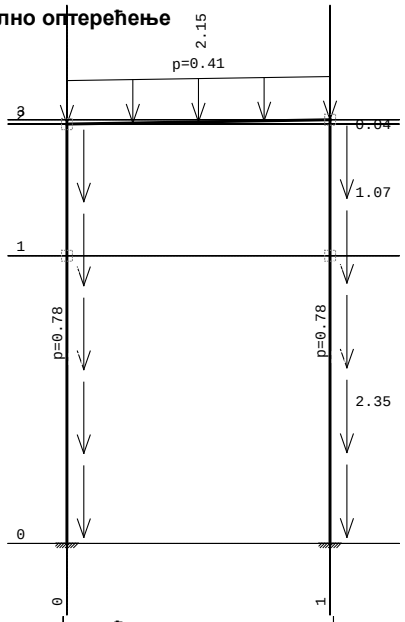
Рам: X_1

Опт. 1: Стално оптерећење



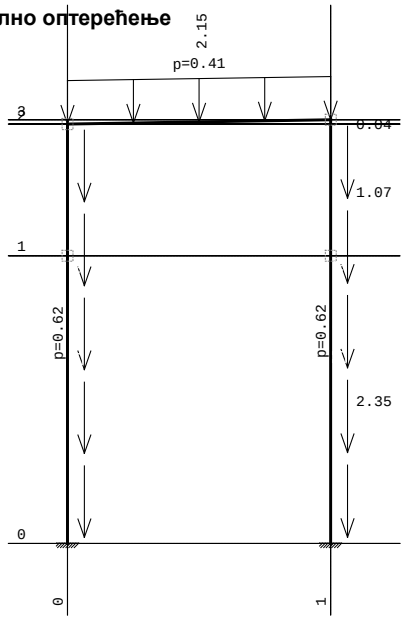
Рам: X_11

Опт. 1: Стално оптерећење



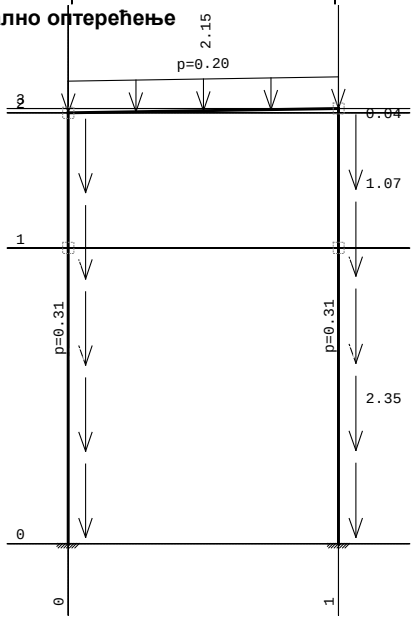
Рам: X_2

Опт. 1: Стално оптерећење



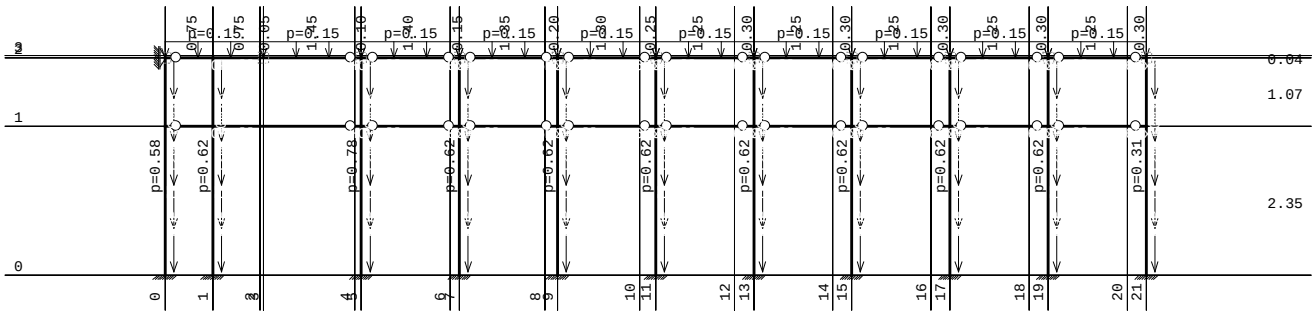
Рам: X_3

Опт. 1: Стално оптерећење

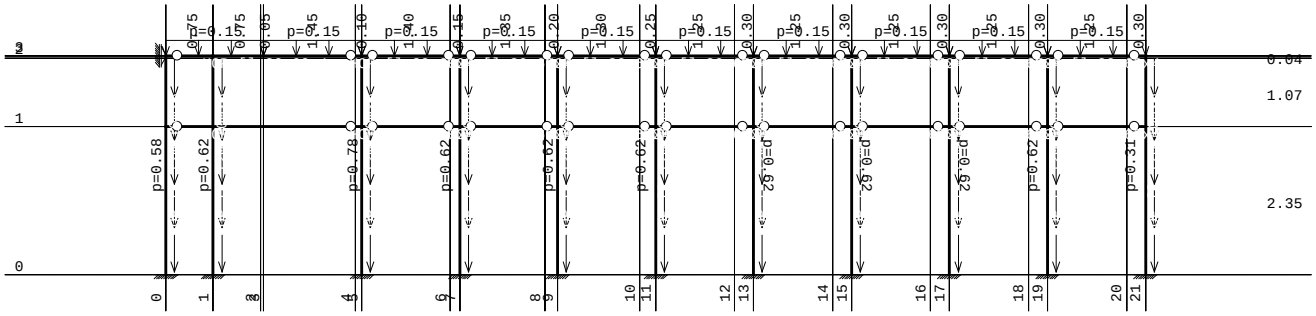


Рам: X_10

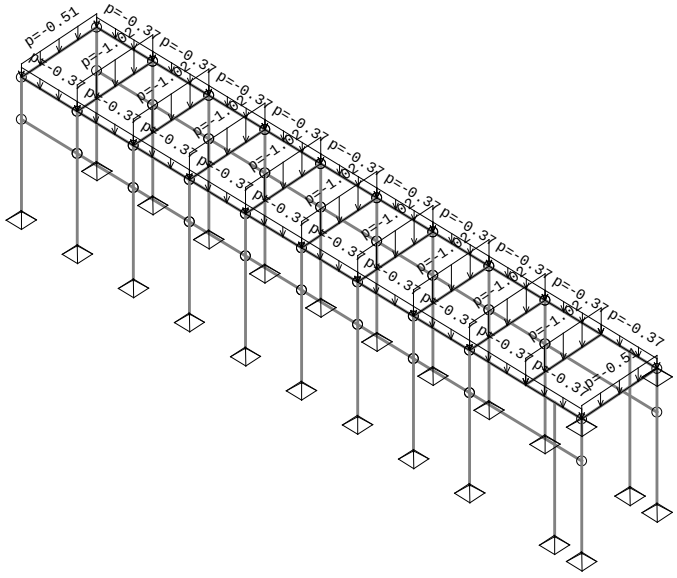
Опт. 1: Стално оптерећење


p=0.15
p=0.15
p=0.15

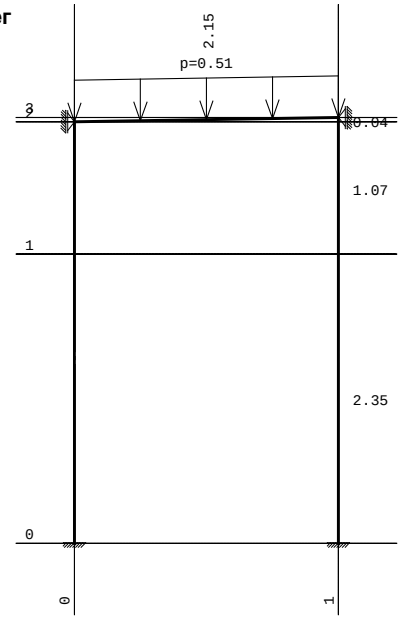
Опт. 1: Стално оптерећење



Рам: B_2
Опт. 2: Снег

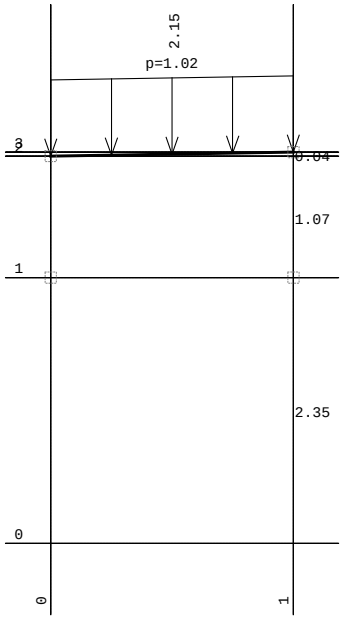


Изометрија
Опт. 2: Снег



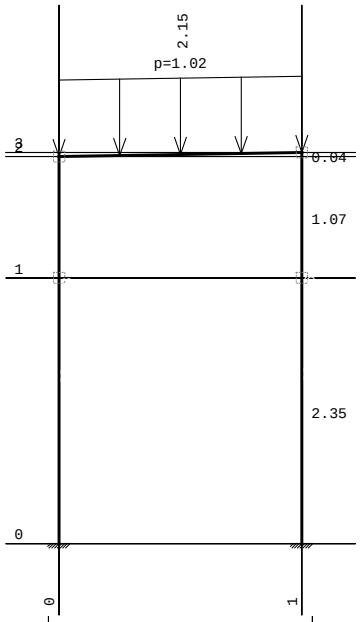
Рам: X_1

Опт. 2: Снег

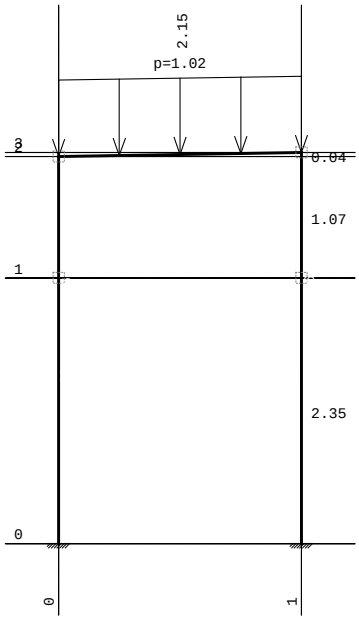


Рам: X_11

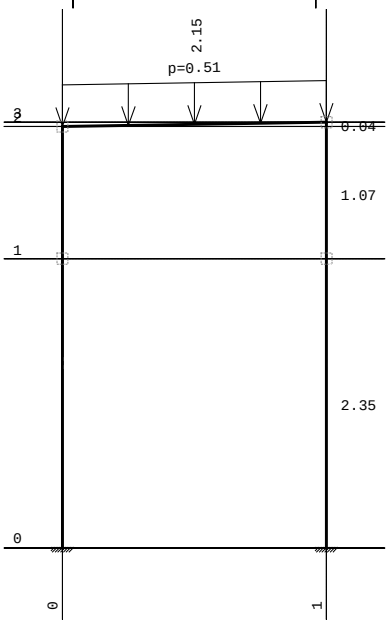
Опт. 2: Снег



Опт. 2: Снег

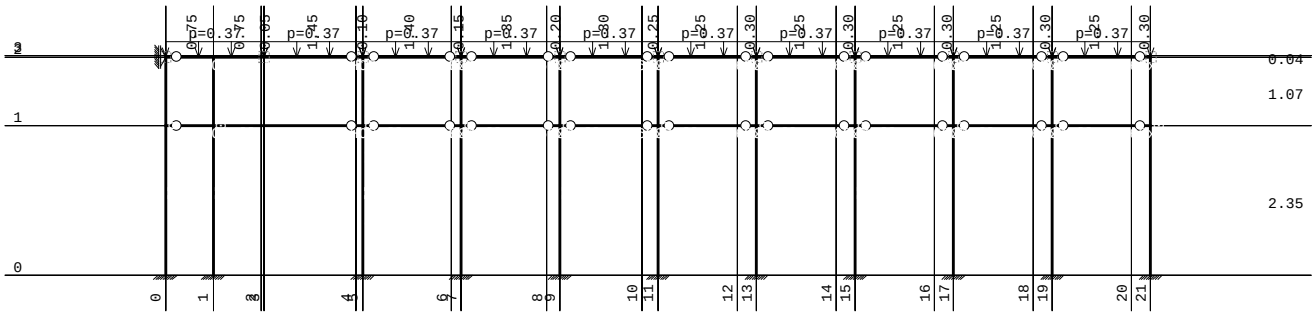


Рам: X_2
Опт. 2: Снег



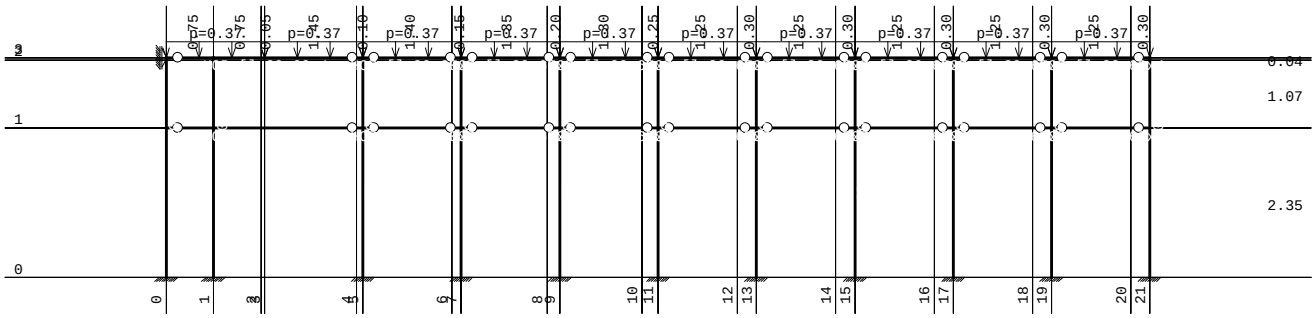
Рам: X_3

Рам: X_10
Опт. 2: Снег

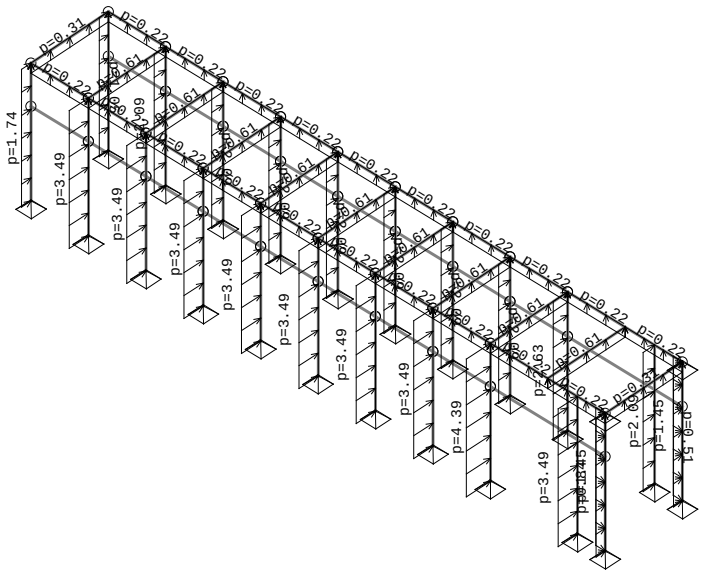


Рам: B_1

Опт. 2: Снег

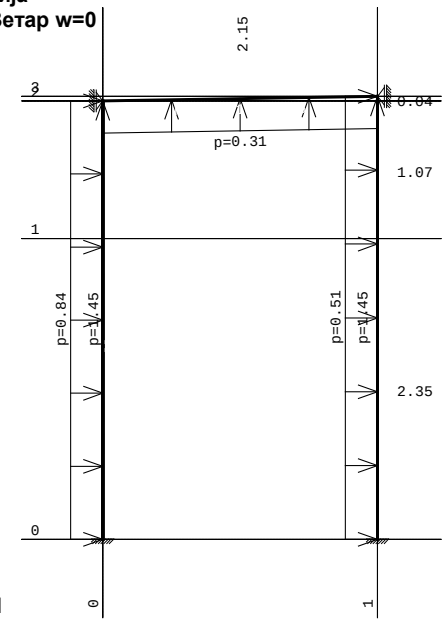


Рам: B_2
Опт. 3: Ветар w=0



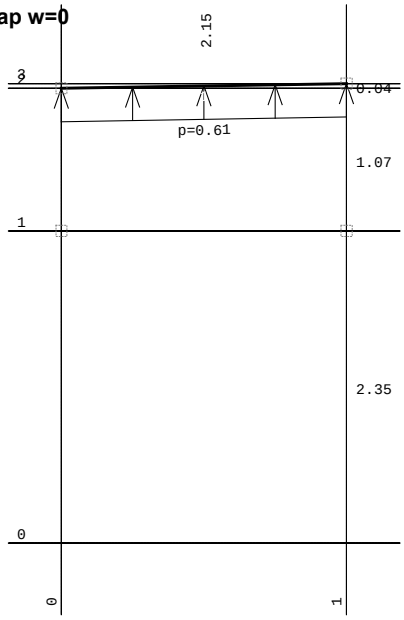
Изометрија

Опт. 3: Ветар w=0



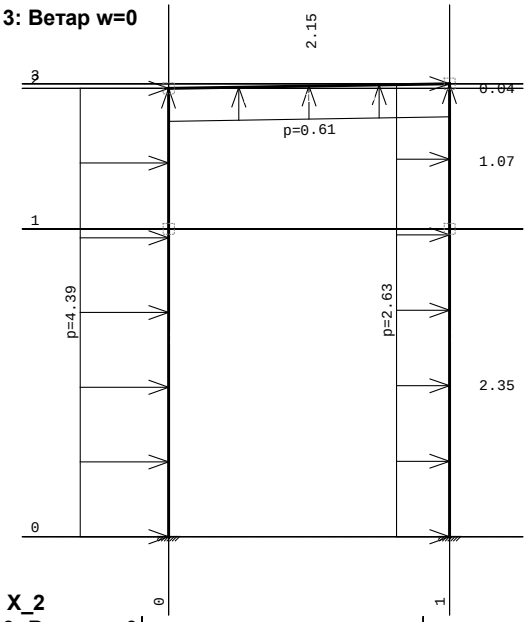
Рам: X_1

Опт. 3: Ветар w=0



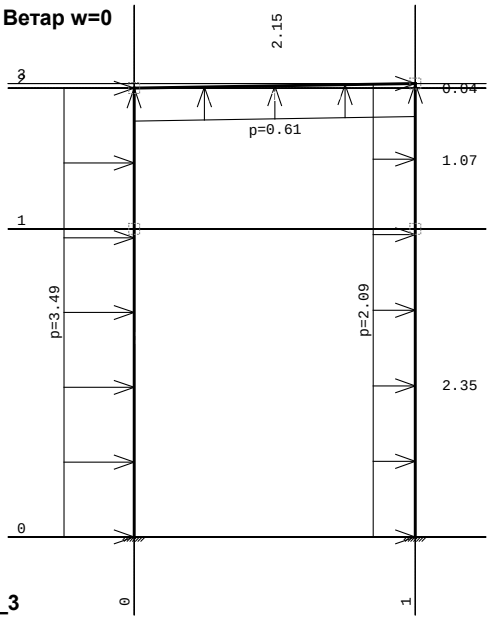
Рам: X_11

Опт. 3: Ветар w=0



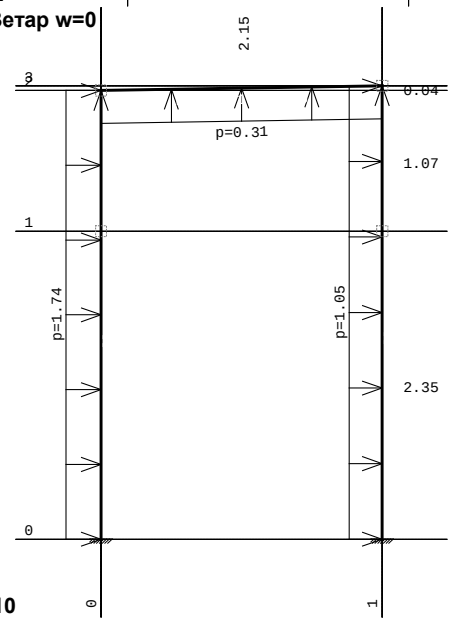
Рам: X_2

Опт. 3: Ветар w=0



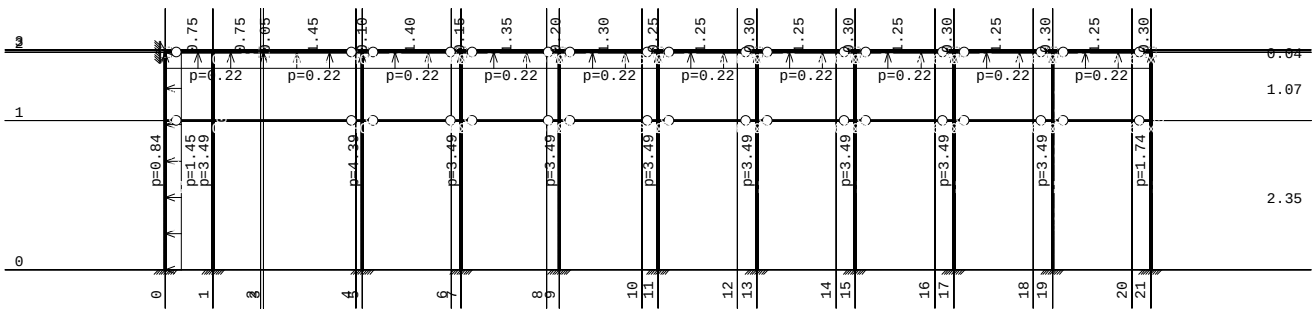
Рам: X_3

Опт. 3: Ветар w=0



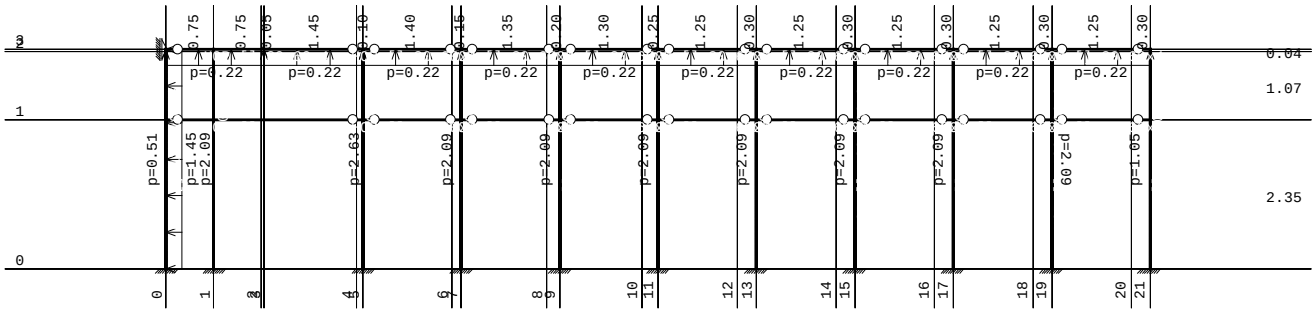
Рам: X_10

Опт. 3: Ветар w=0

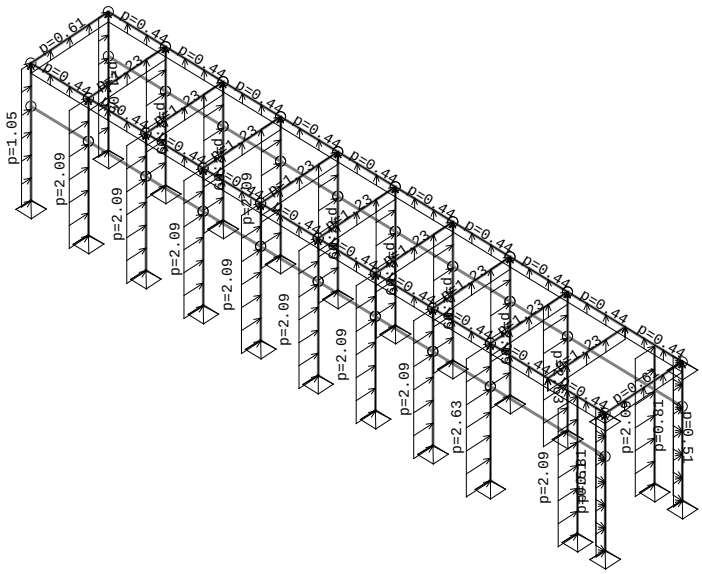


Рам: B_1

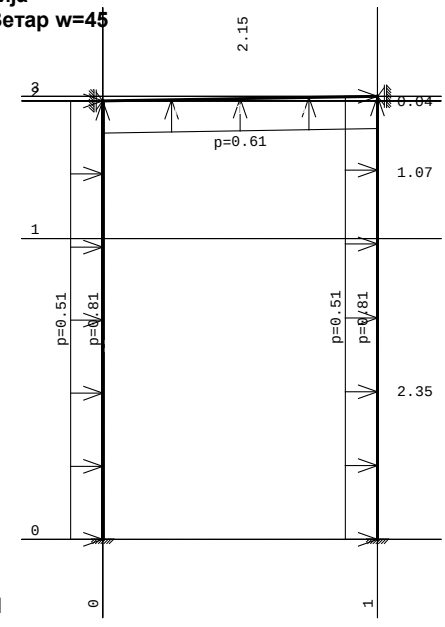
Опт. 3: Ветар w=0



Рам: B_2
Опт. 4: Ветар w=45

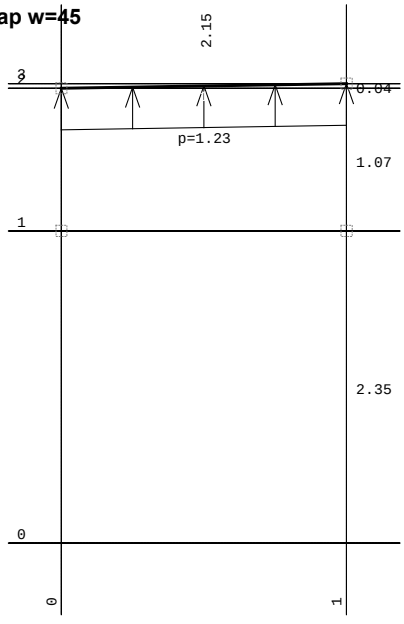


Изометрија
Опт. 4: Ветар w=45



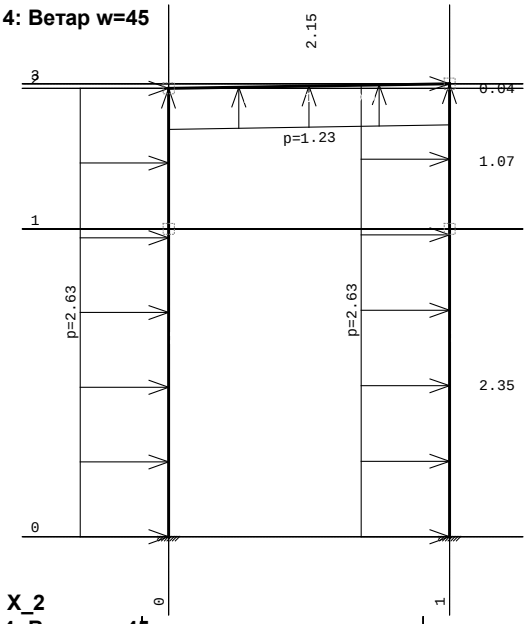
Рам: X_1

Опт. 4: Ветар w=45



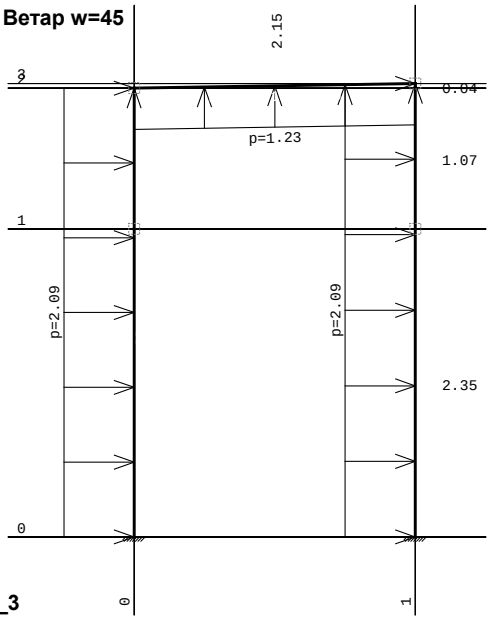
Рам: X_11

Опт. 4: Ветар w=45



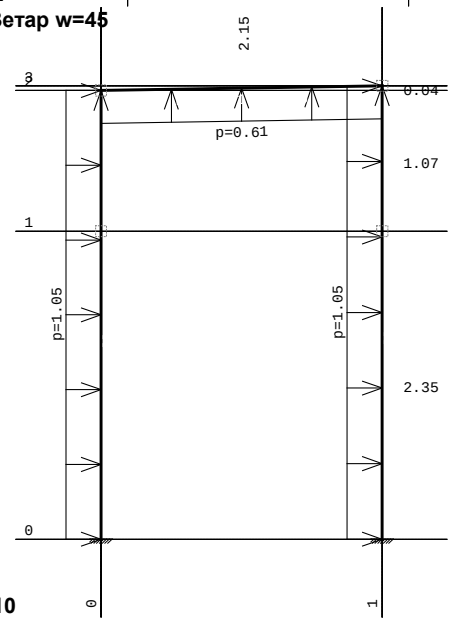
Рам: X_2

Опт. 4: Ветар w=45



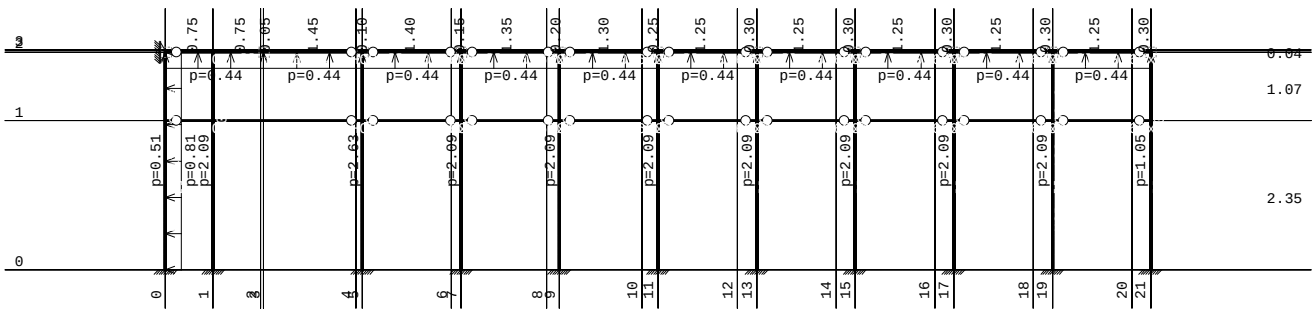
Рам: X_3

Опт. 4: Ветар w=45



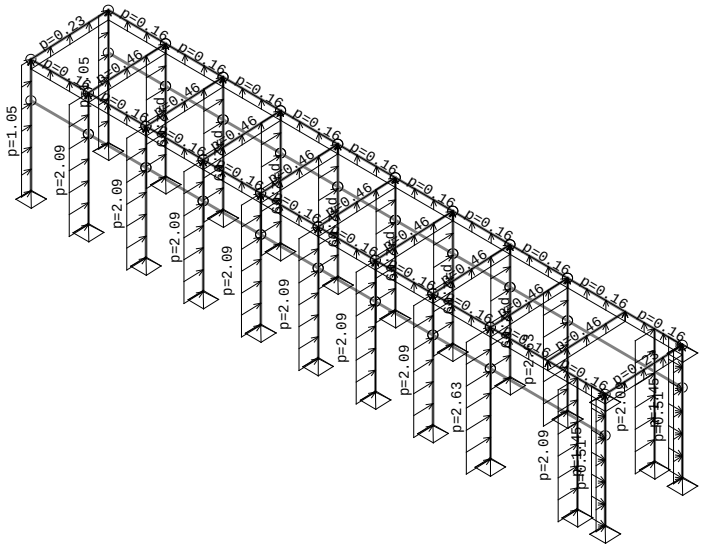
Рам: X_10

Опт. 4: Ветар w=45

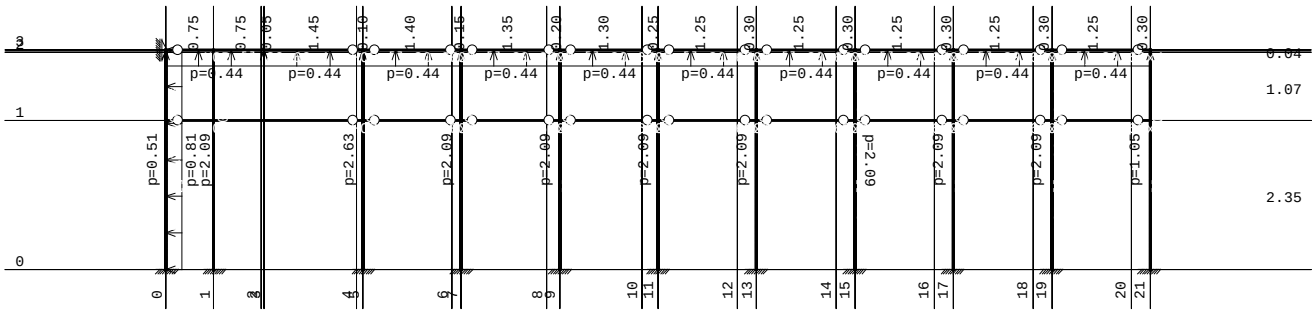


Рам: B_1

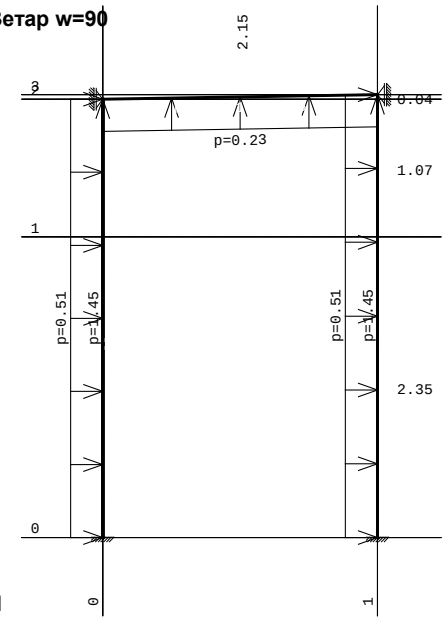
Опт. 5: Ветар w=90



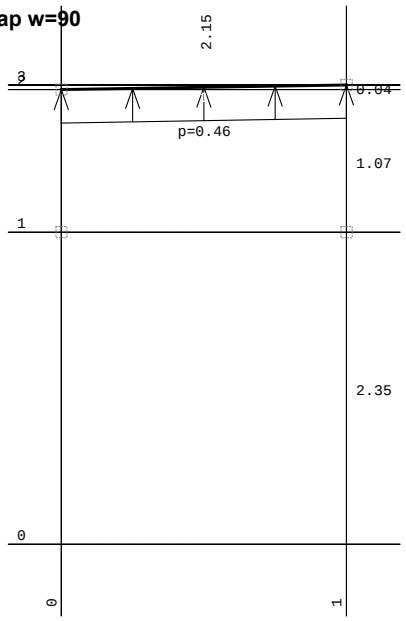
Изометрија
Опт. 4: Ветар w=45



Рам: B_2
Опт. 5: Ветар w=90



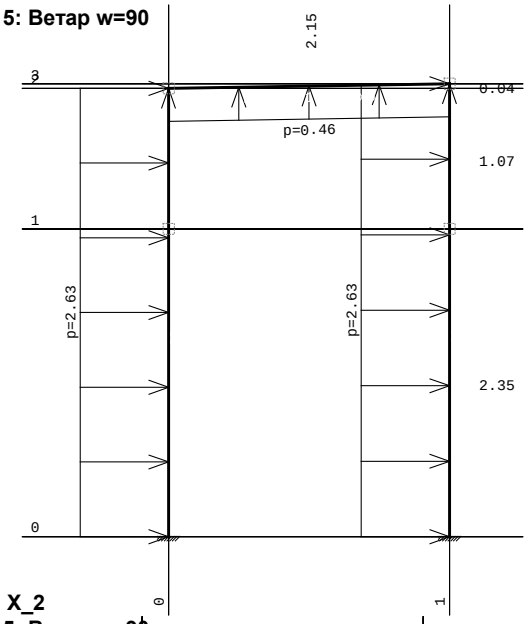
Опт. 5: Ветар w=90



Рам: X_1

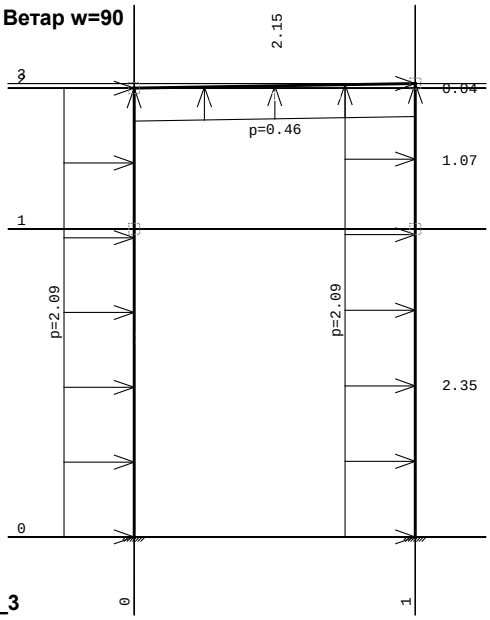
Рам: X_11

Опт. 5: Ветар w=90



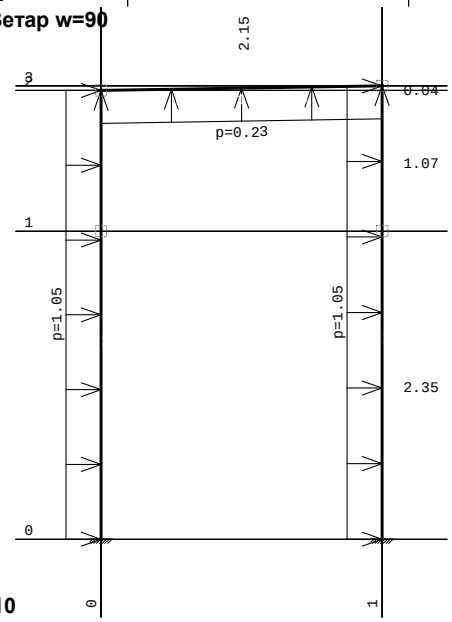
Рам: X_2

Опт. 5: Ветар w=90



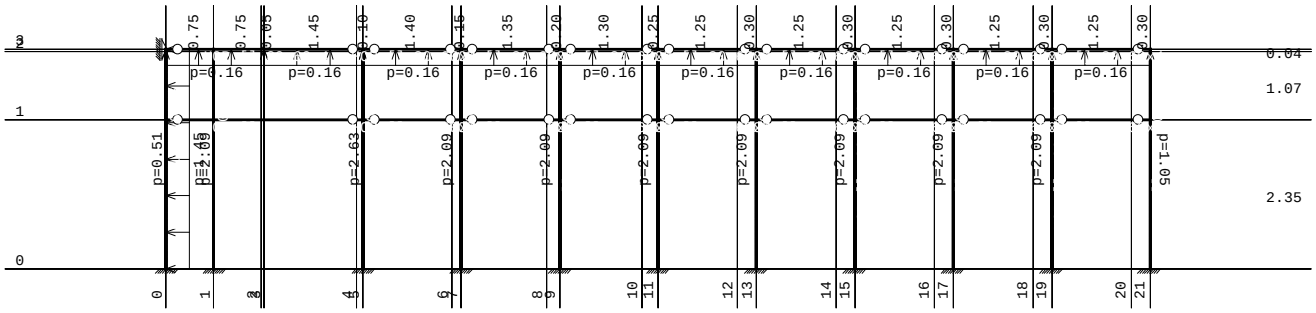
Рам: X_3

Опт. 5: Ветар w=90

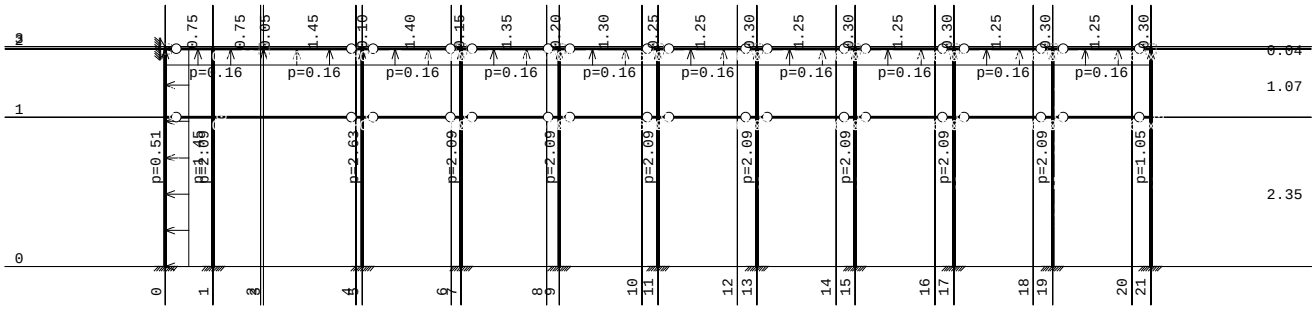


Рам: X_10

Опт. 5: Ветар w=90



Рам: B_2
Опт. 5: Ветар w=90

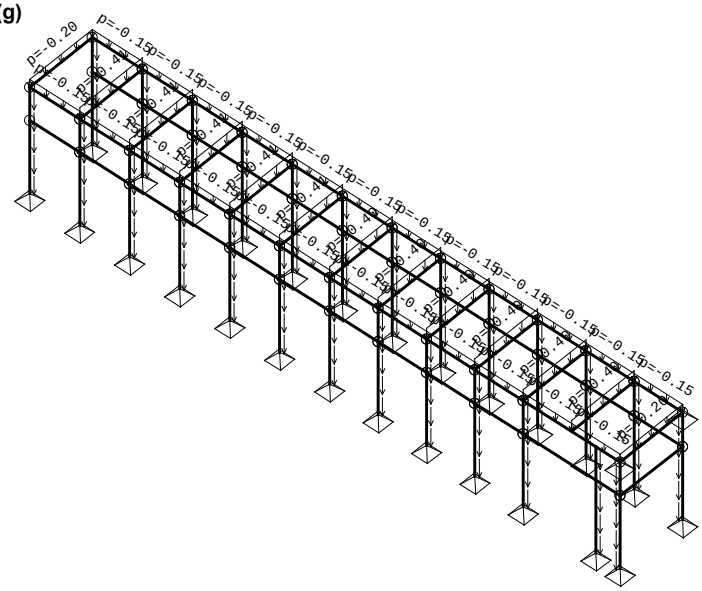


Рам: B_1

Улазни подаци – Оптерећење – дужа ламела

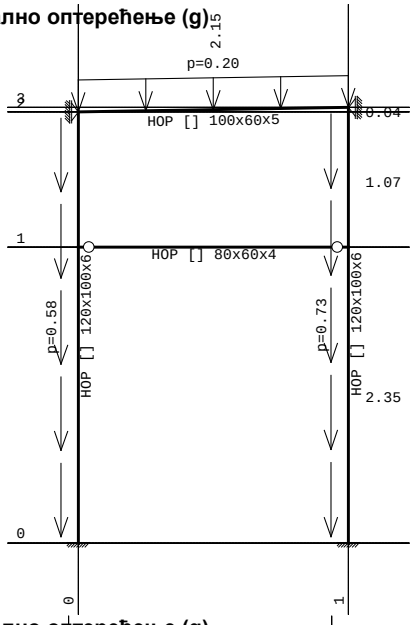
LC	Назив
1	Стално оптерећење (g)
2	Снег
3	Ветар w=0
4	Ветар w=45
5	Ветар w=90
6	Комб.: I+II+III
7	Комб.: I+II+IV
8	Комб.: I+II+V
9	Комб.: I+III
10	Комб.: I+IV
11	Комб.: I+V

Опт. 1: Стално оптерећење (g)



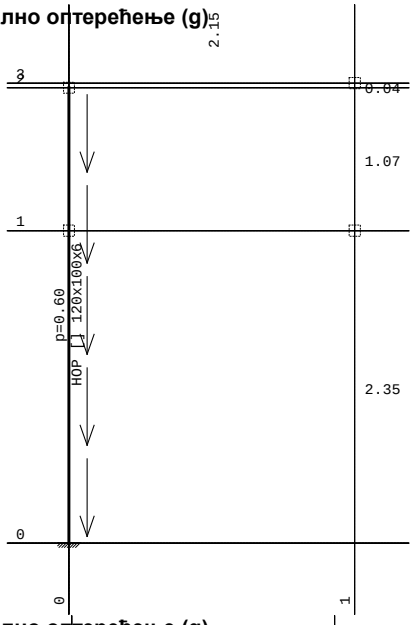
Изометрија

Опт. 1: Стално оптерећење (g)



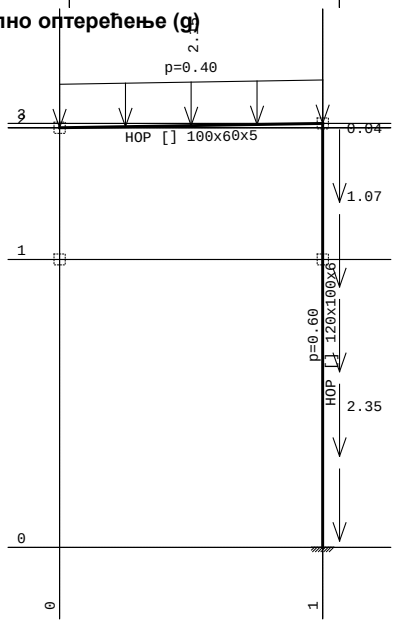
Рам: X_24

Опт. 1: Стално оптерећење (g)



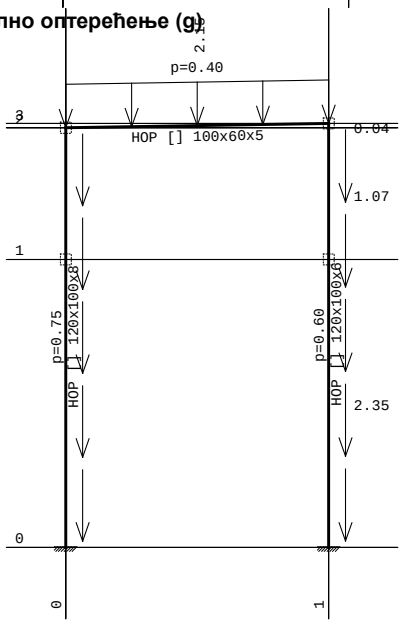
Рам: X_25

Опт. 1: Стално оптерећење (g)



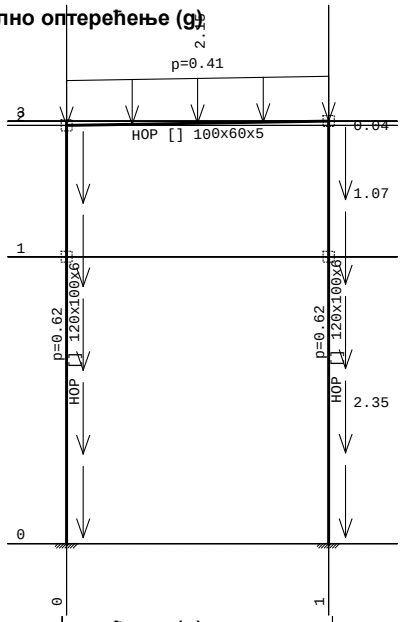
Рам: X_2

Опт. 1: Стално оптерећење (g)



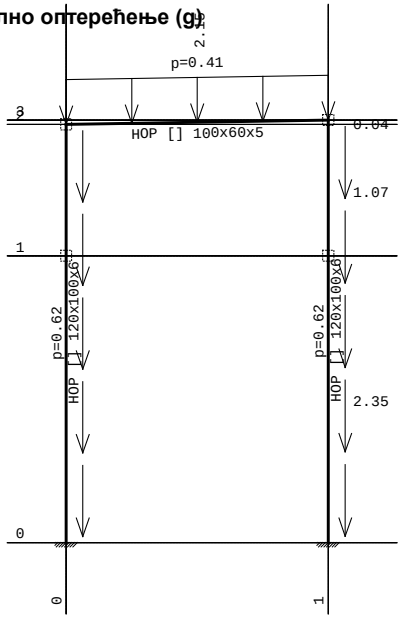
Рам: X_4

Опт. 1: Стално оптерећење (g)



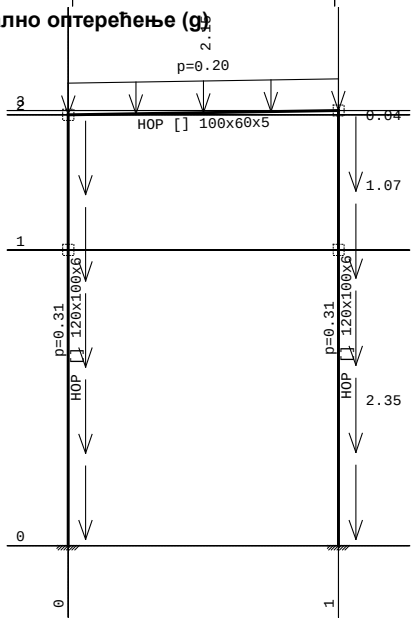
Рам: X_20

Опт. 1: Стално оптерећење (g)



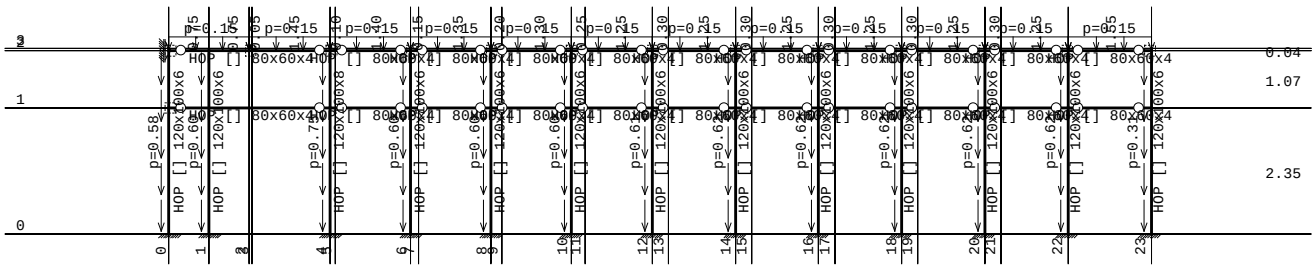
Рам: X_22

Опт. 1: Стално оптерећење (g)



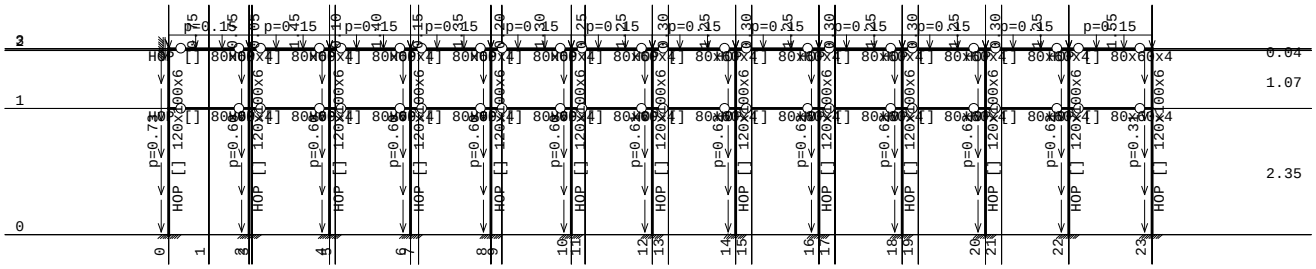
Рам: X_23

Опт. 1: Стално оптерећење (g)

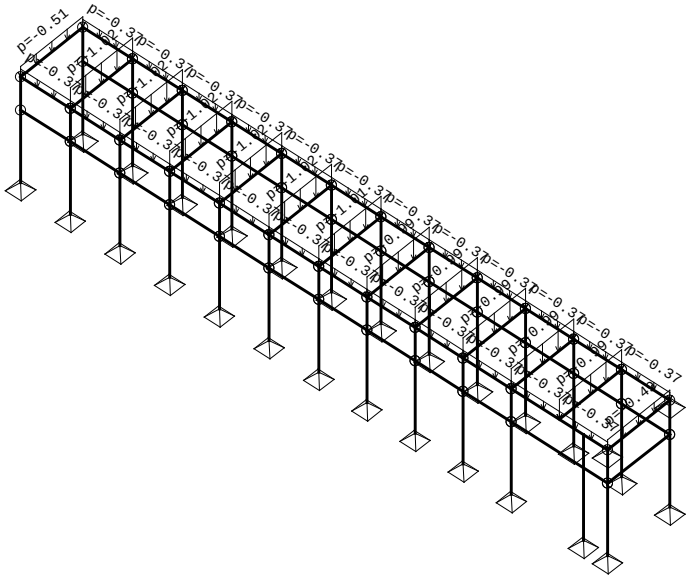


Рам: B_3

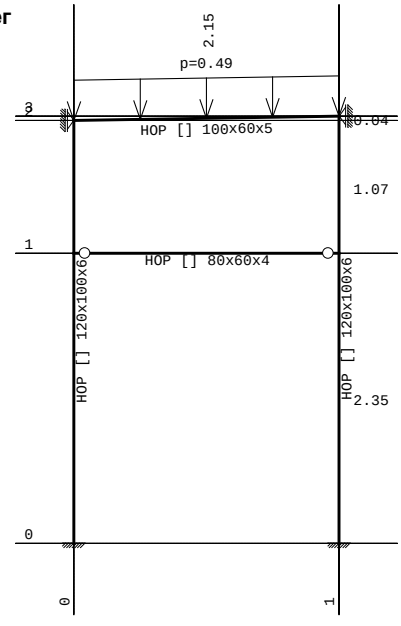
Опт. 1: Стално оптерећење (g)



Рам: B_4
Опт. 2: Снег

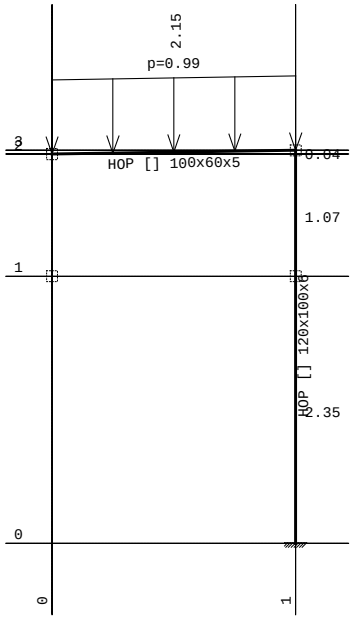


Изометрија
Опт. 2: Снег



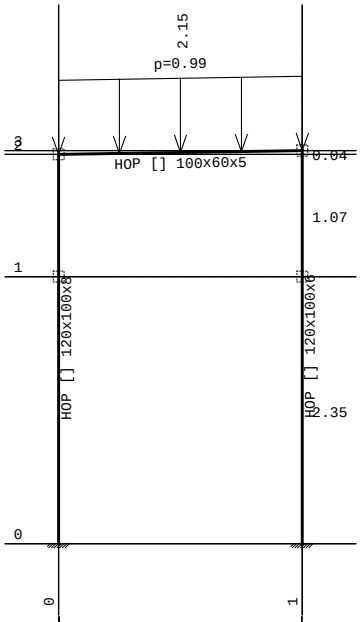
Рам: X_24

Опт. 2: Снег

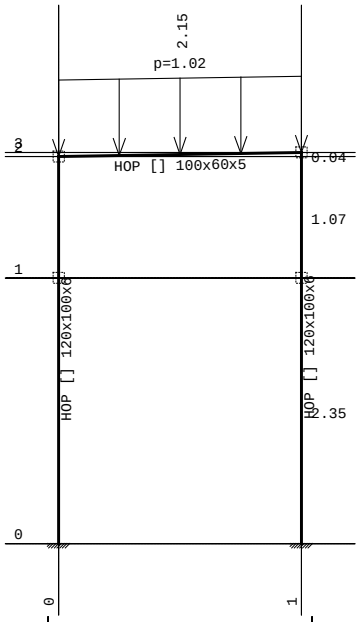


Рам: X_2

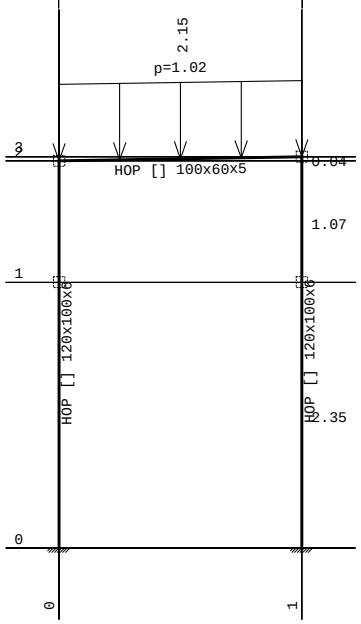
Опт. 2: Снег



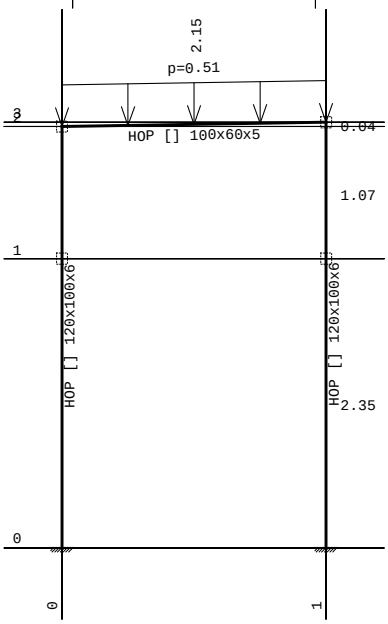
Опт. 2: Снег



Рам: X_4
Опт. 2: Снег

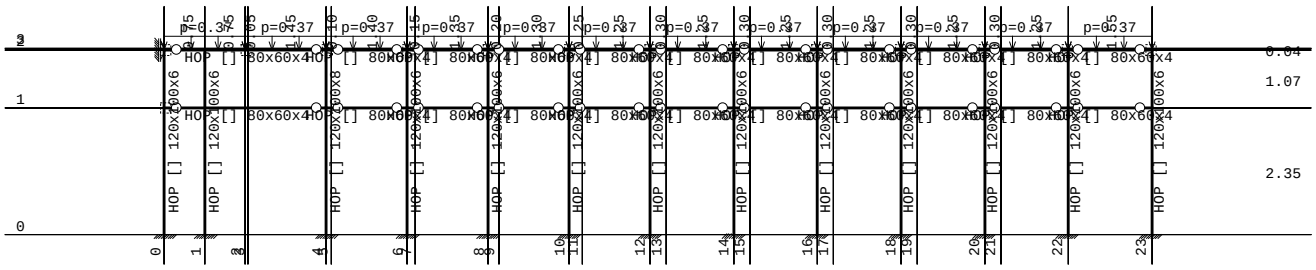


Рам: X_20
Опт. 2: Снег



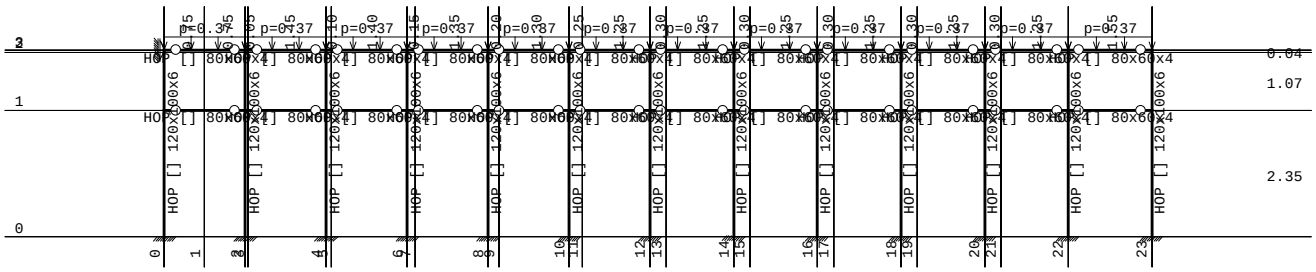
Рам: X_22
Опт. 2: Снег

Рам: X_23

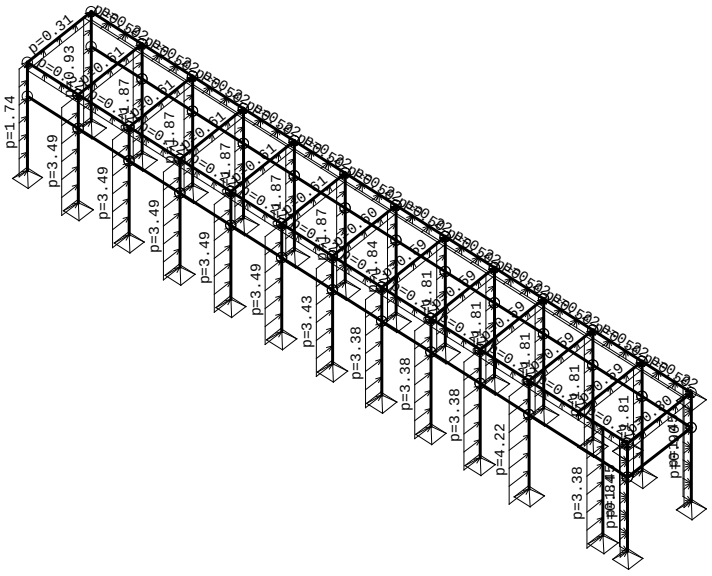


Рам: B_3

Опт. 2: Снег

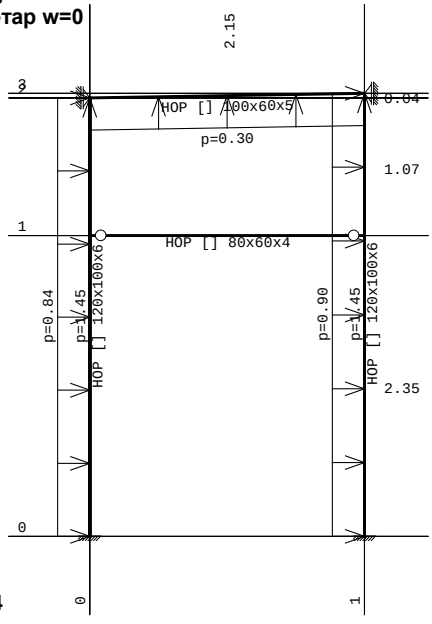


Рам: B_4
Опт. 3: Ветар w=0



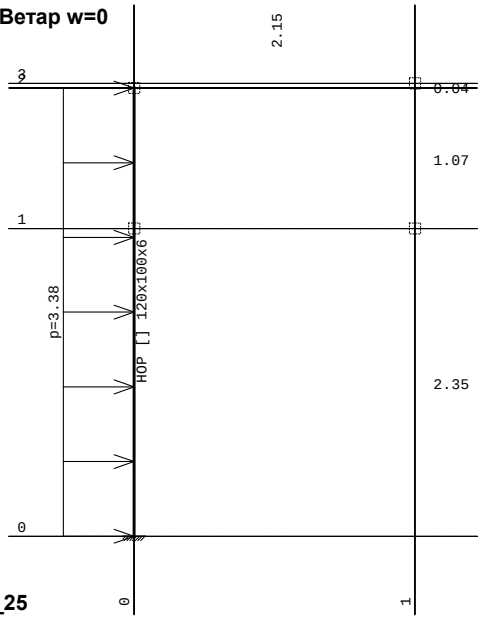
Изометрија

Опт. 3: Ветар w=0



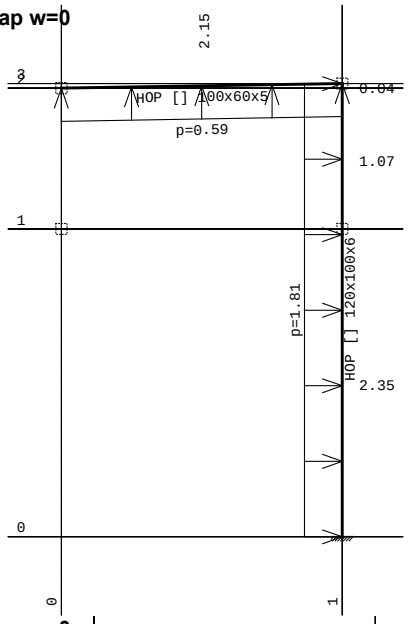
Рам: X_24

Опт. 3: Ветар w=0



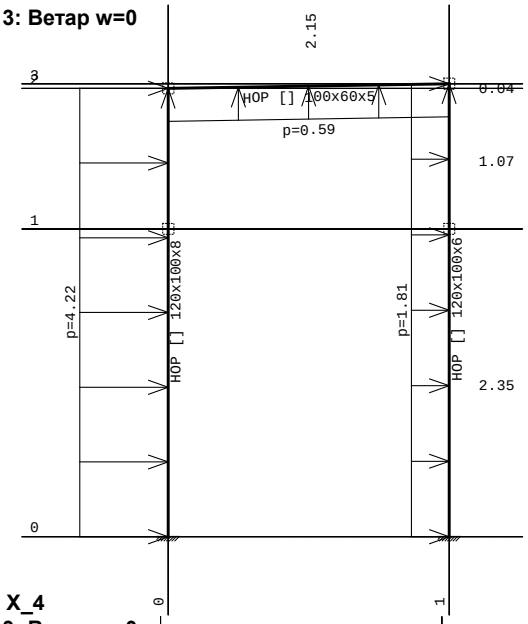
Рам: X_25

Опт. 3: Ветар w=0



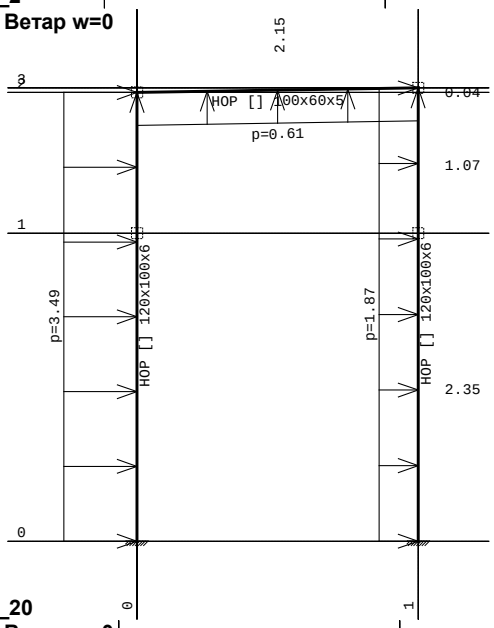
Рам: X_2

Опт. 3: Ветар w=0



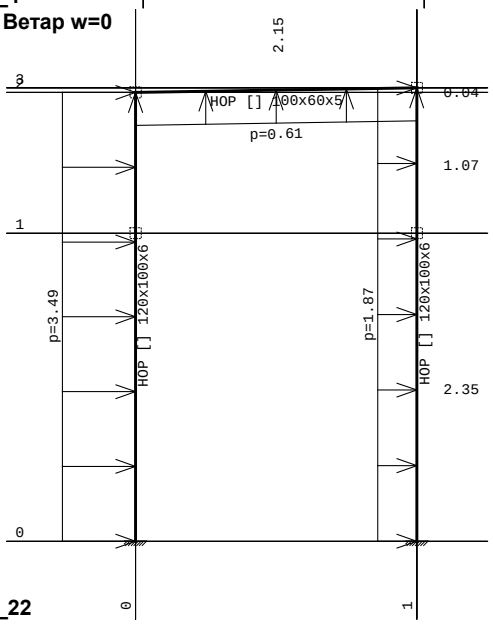
Рам: X_4

Опт. 3: Ветар w=0



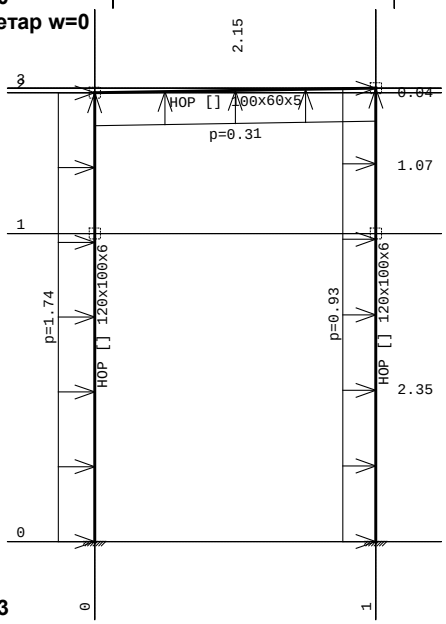
Рам: X_20

Опт. 3: Ветар w=0



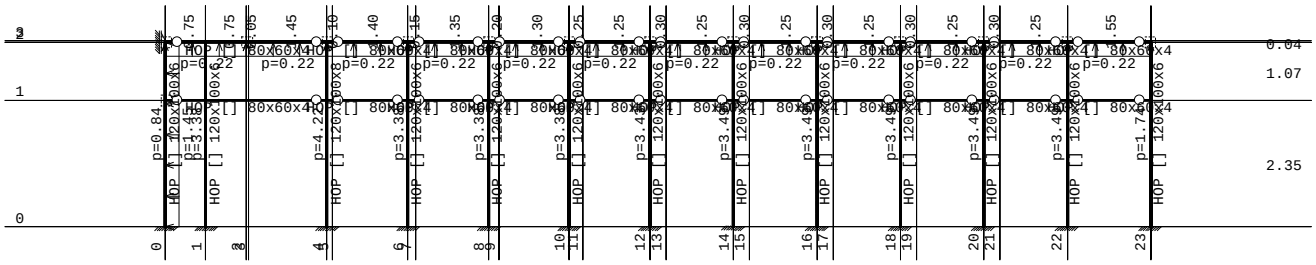
Рам: X_22

Опт. 3: Ветар w=0

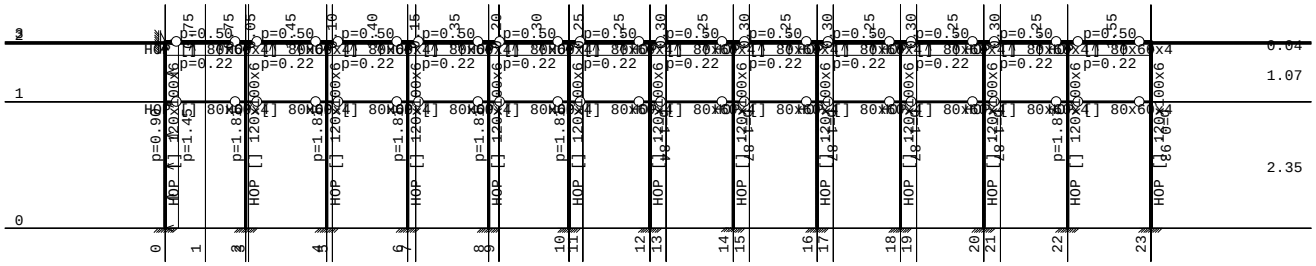


Рам: X_23

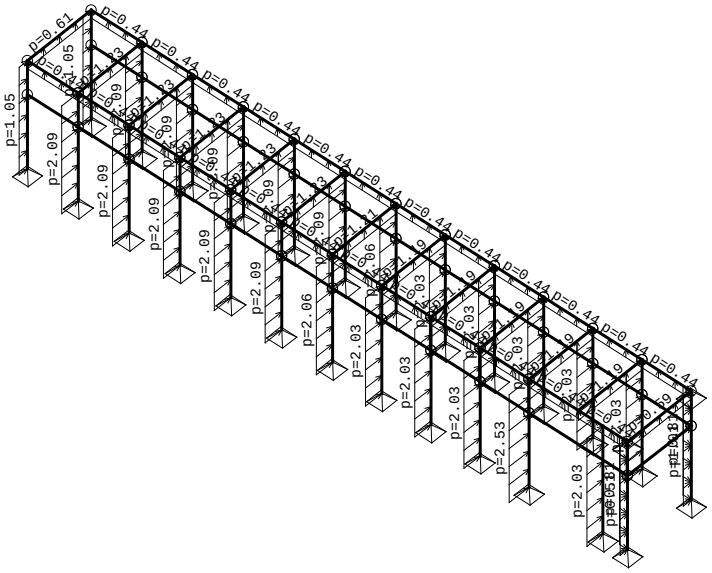
Опт. 3: Ветар w=0



Рам: B_3
Опт. 3: Ветар w=0

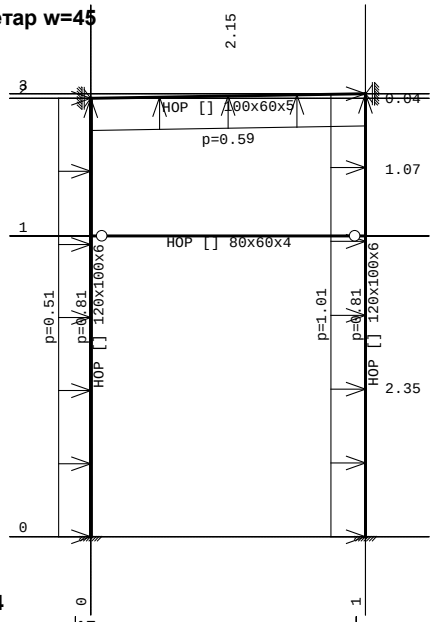


Рам: B_4
Опт. 4: Ветар w=45



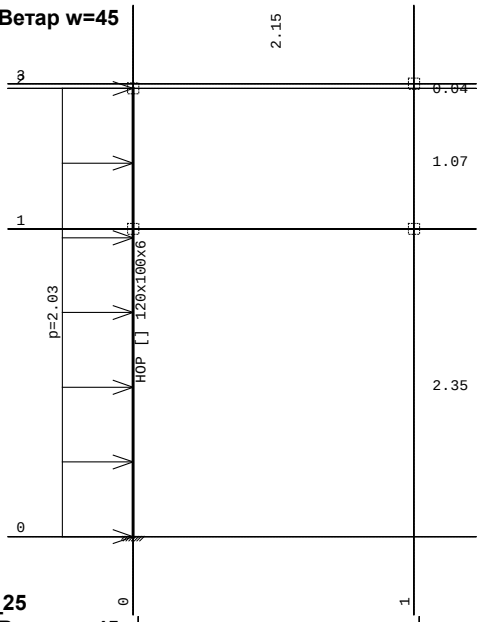
Изометрија

Опт. 4: Ветар w=45



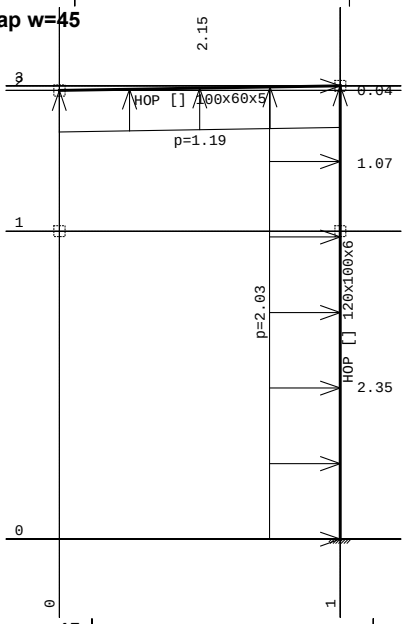
Рам: X_24

Опт. 4: Ветар w=45



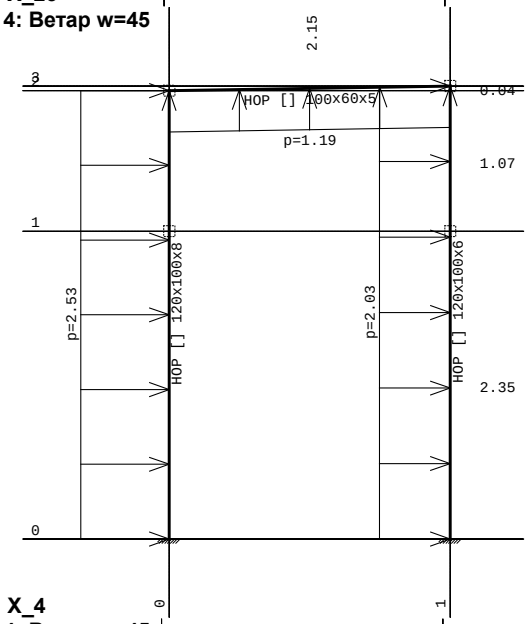
Рам: X_25

Опт. 4: Ветар w=45



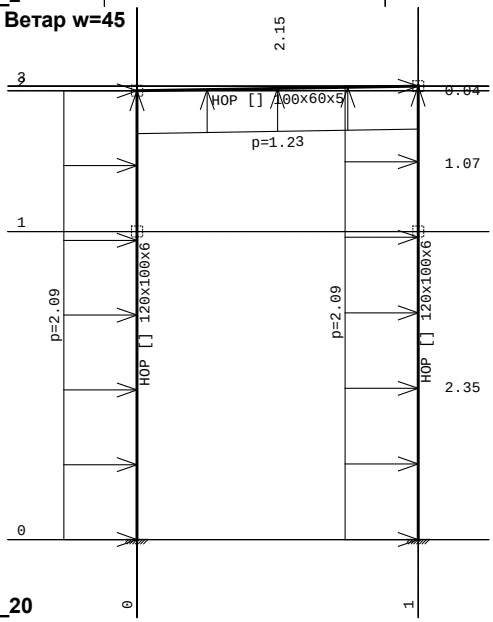
Рам: X_2

Опт. 4: Ветар w=45



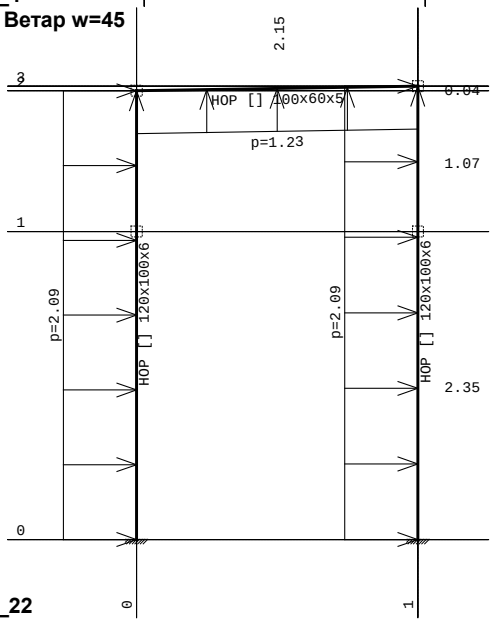
Рам: X_4

Опт. 4: Ветар w=45



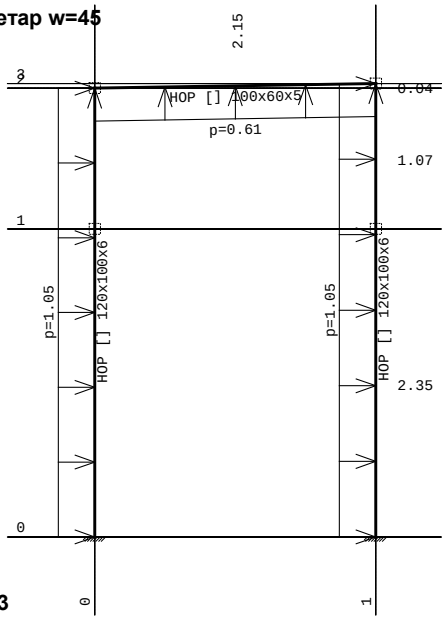
Рам: X_20

Опт. 4: Ветар w=45

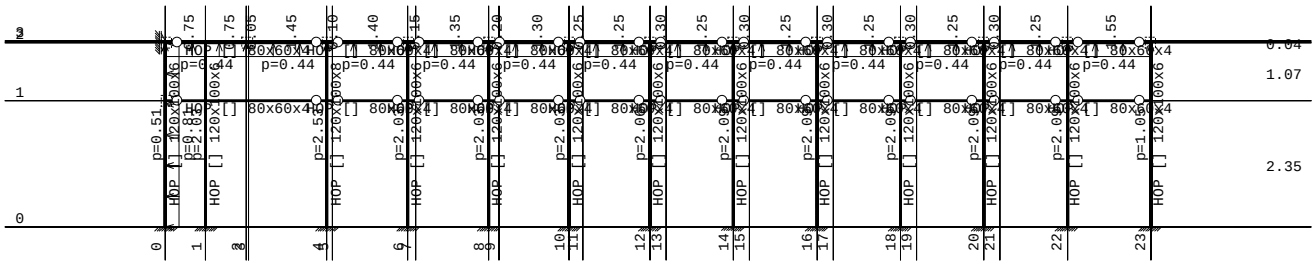


Рам: X_22

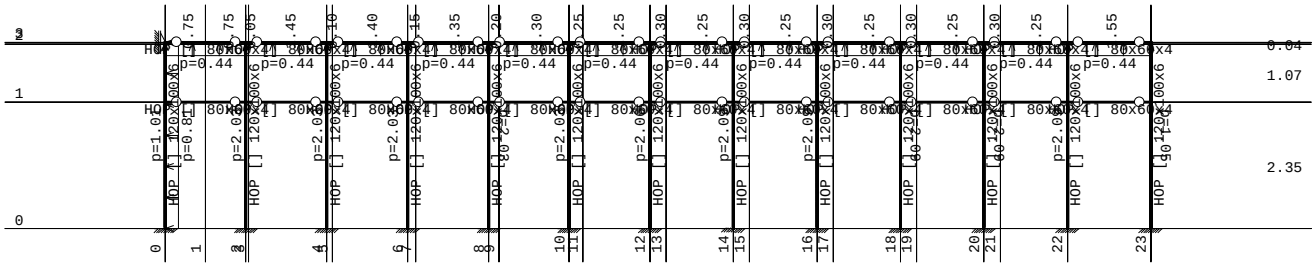
Опт. 4: Ветар w=45



Рам: X_23
Опт. 4: Ветар w=45

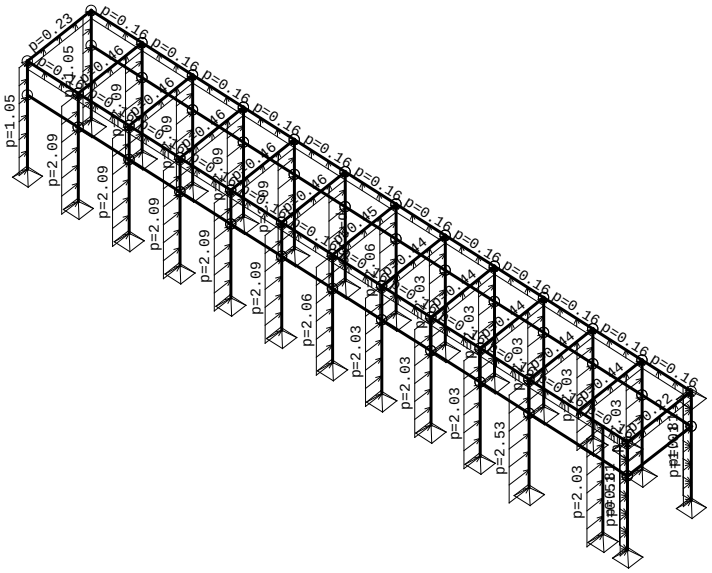


Рам: B_3
Опт. 4: Ветар w=45



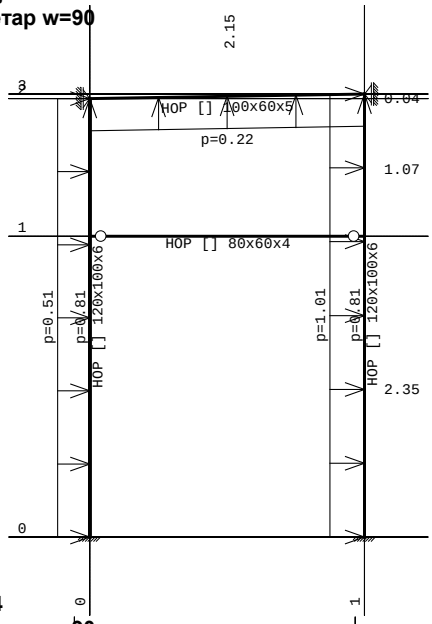
Рам: B_4

Опт. 5: Ветар w=90



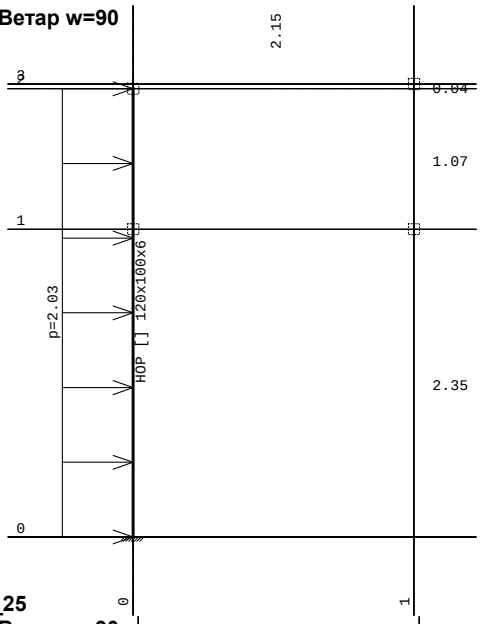
Изометрија

Опт. 5: Ветар w=90



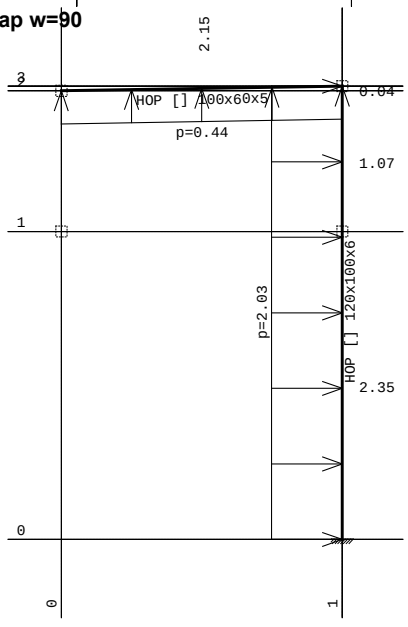
Рам: X_24

Опт. 5: Ветар w=90



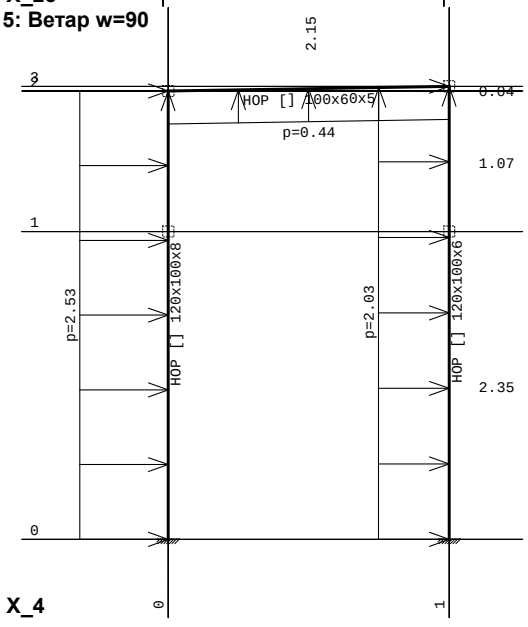
Рам: X_25

Опт. 5: Ветар w=90



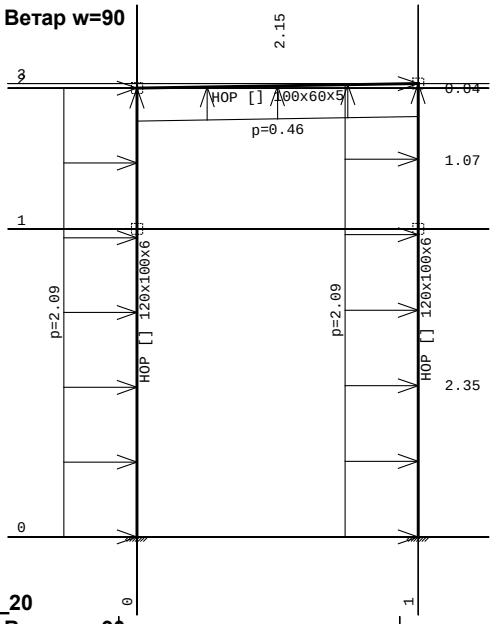
Рам: X_2

Опт. 5: Ветар w=90



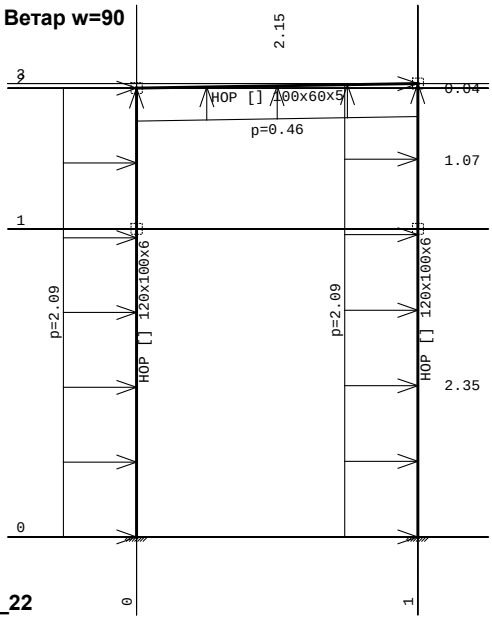
Рам: X_4

Опт. 5: Ветар w=90



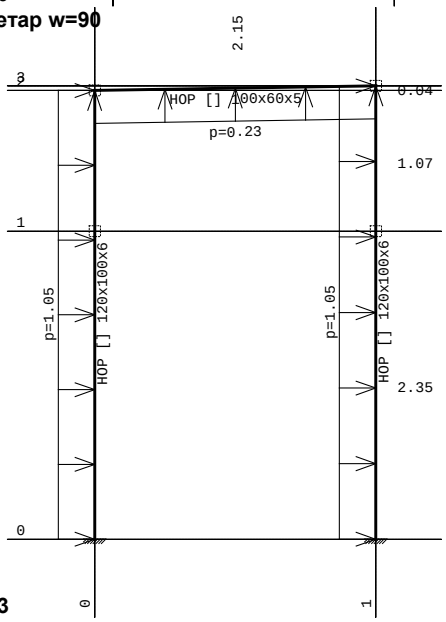
Рам: X_20

Опт. 5: Ветар w=90



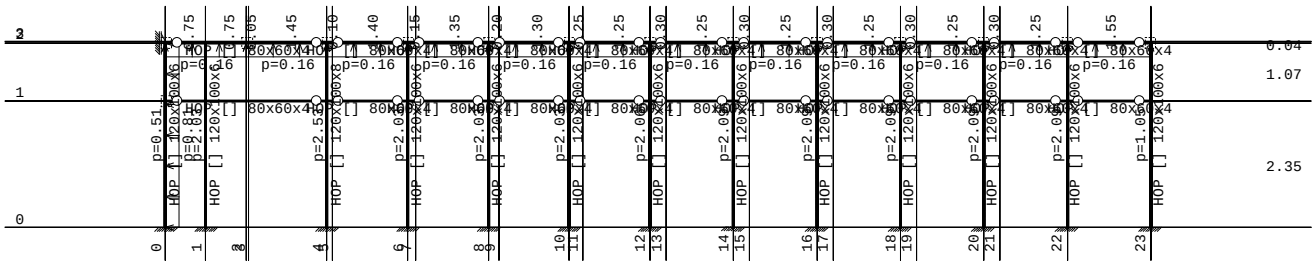
Рам: X_22

Опт. 5: Ветар w=90



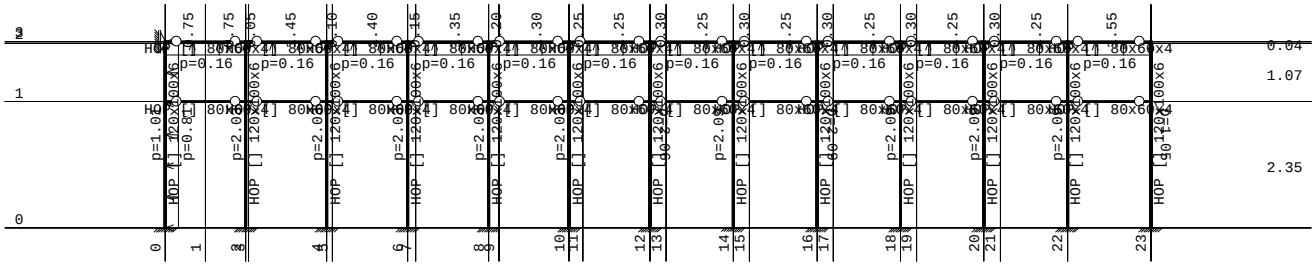
Рам: X_23

Опт. 5: Ветар w=90



Рам: B_3

Опт. 5: Ветар w=90



Рам: B_4

Улазни подаци – Конструкција – крађа ламела

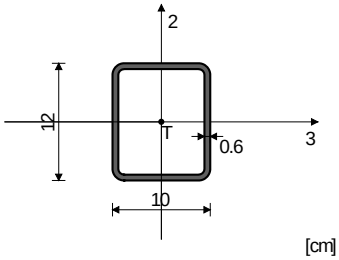
Назив	z [m]	h [m]
	3.46	0.04
	3.42	1.07

	2.35	2.35
	0.00	

No	Назив материјала	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Celik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Сет: 1 Пресек: HOP [] 120x100x6, Фиктивна ексцентричност

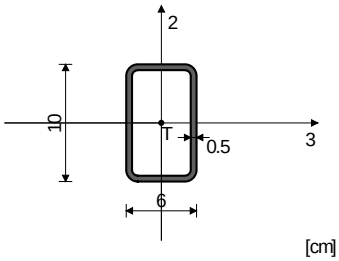
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.403e-3	1.440e-3	1.200e-3	6.792e-6	3.492e-6	4.648e-6



[cm]

Сет: 2 Пресек: HOP [] 100x60x5, Фиктивна ексцентричност

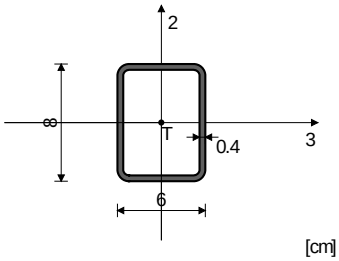
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.436e-3	1.000e-3	6.000e-4	1.867e-6	7.616e-7	1.714e-6



[cm]

Сет: 3 Пресек: HOP [] 80x60x4, Фиктивна ексцентричност

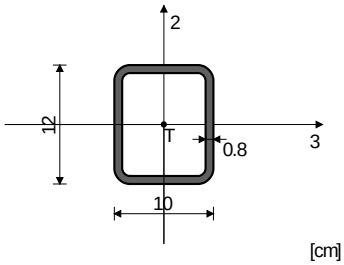
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.015e-3	6.400e-4	4.800e-4	1.126e-6	5.349e-7	8.409e-7



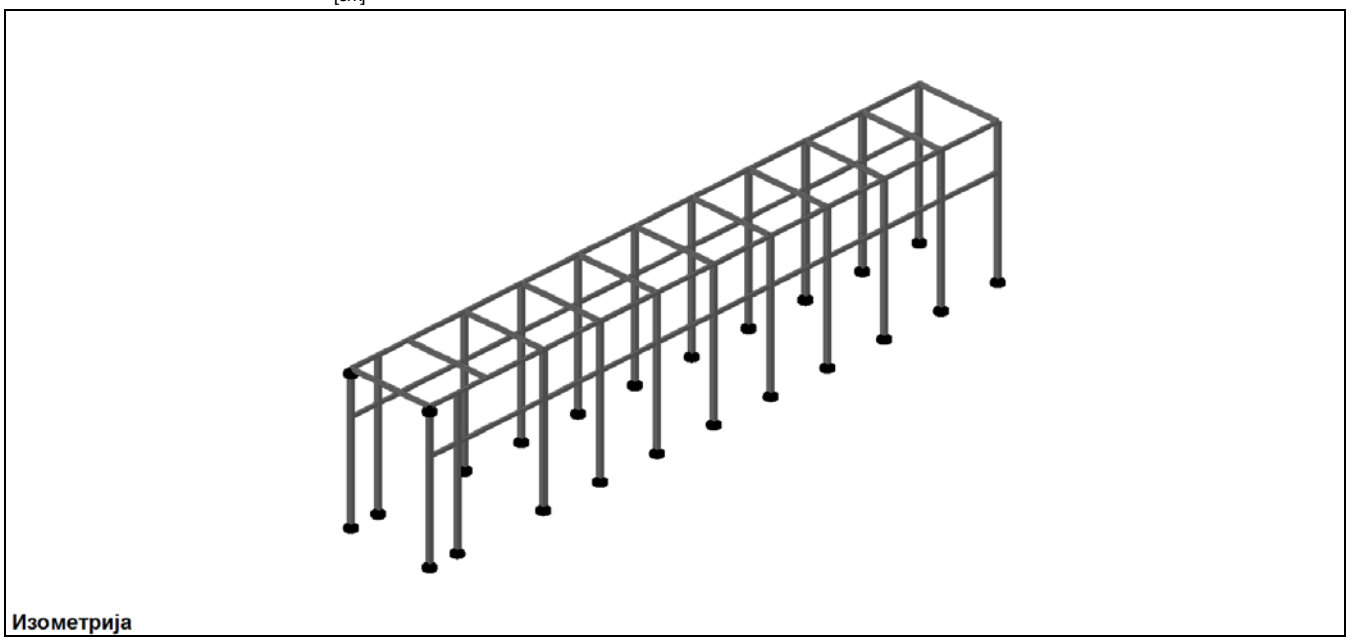
[cm]

Сет: 4 Пресек: HOP [] 120x100x8, Фиктивна ексцентричност

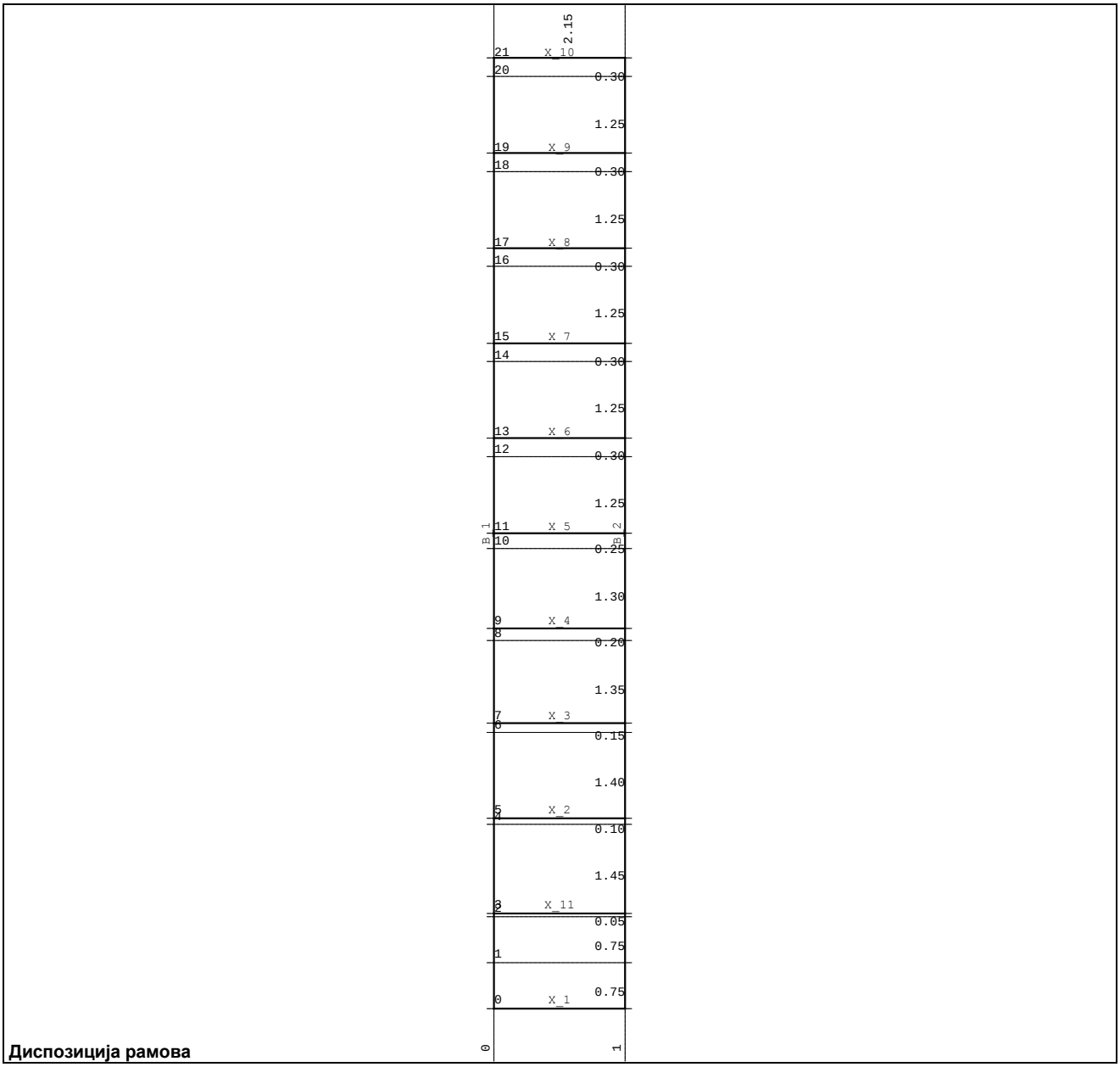
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	3.099e-3	1.920e-3	1.600e-3	8.561e-6	4.477e-6	5.963e-6



[cm]



Изометрија



Диспозиција рамова

Улазни подаци – Конструкција – дужа ламела

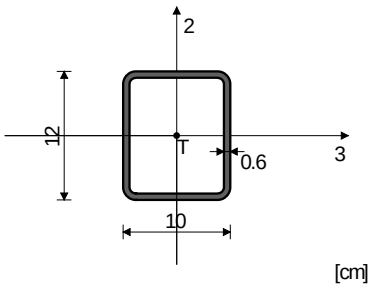
Назив	z [m]	h [m]
	3.46	0.04
	3.42	1.07

	2.35	2.35
	0.00	

No	Назив материјала	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Celik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Сет: 1 Пресек: HOP [] 120x100x6, Фиктивна ексцентричност

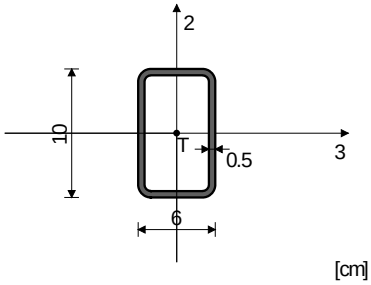
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.403e-3	1.440e-3	1.200e-3	6.792e-6	3.492e-6	4.648e-6



[cm]

Сет: 2 Пресек: HOP [] 100x60x5, Фиктивна ексцентричност

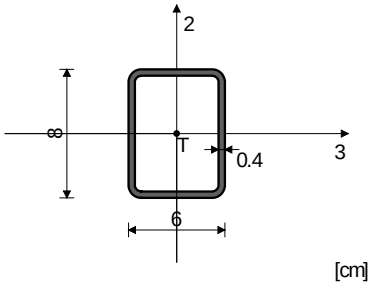
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.436e-3	1.000e-3	6.000e-4	1.867e-6	8.071e-7	1.808e-6



[cm]

Сет: 3 Пресек: HOP [] 80x60x4, Фиктивна ексцентричност

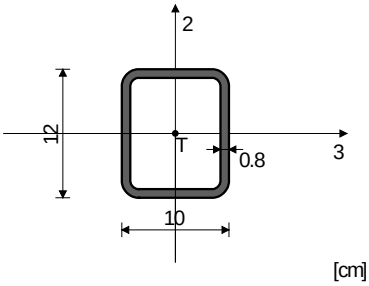
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.015e-3	6.400e-4	4.800e-4	1.126e-6	5.349e-7	8.409e-7



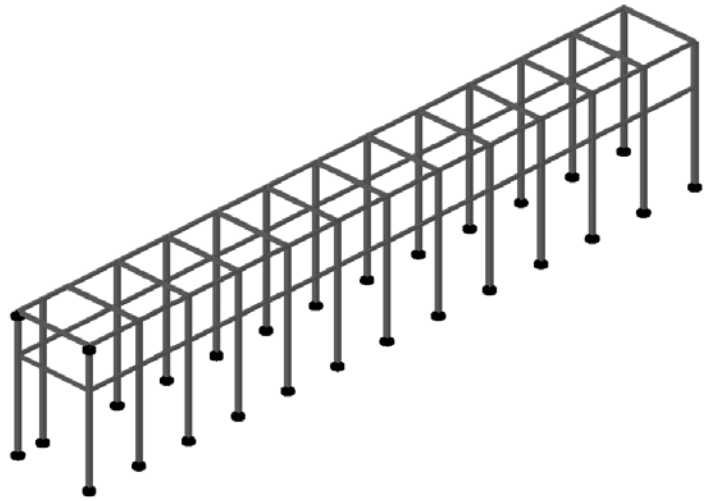
[cm]

Сет: 4 Пресек: HOP [] 120x100x8, Фиктивна ексцентричност

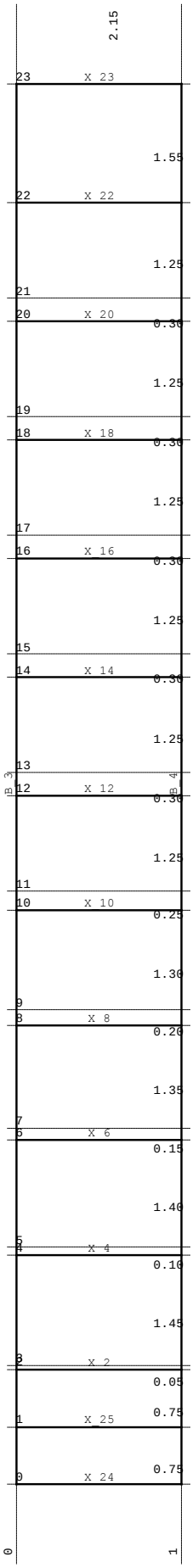
Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	3.099e-3	1.920e-3	1.600e-3	8.561e-6	4.477e-6	5.963e-6



[cm]



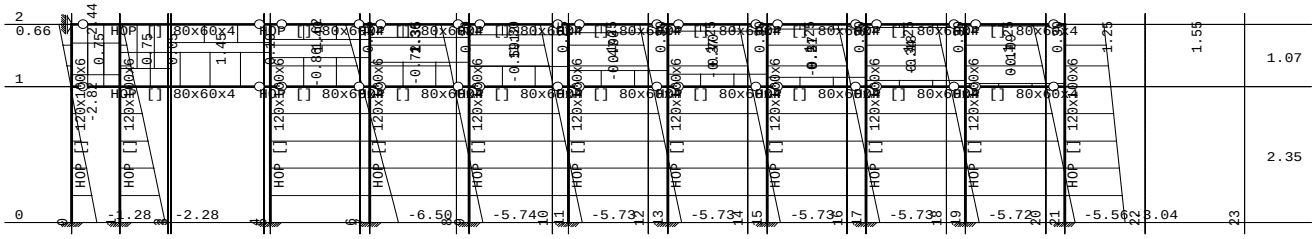
Изометрија



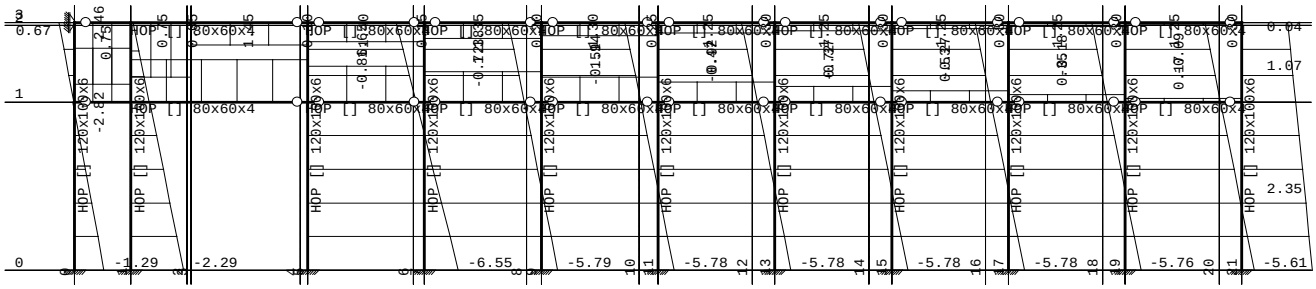
Диспозиција рамова

2/9.5.3.6.1.2.1 Статички прорачун – крађа ламела
Меродавни утицаји (I+III):

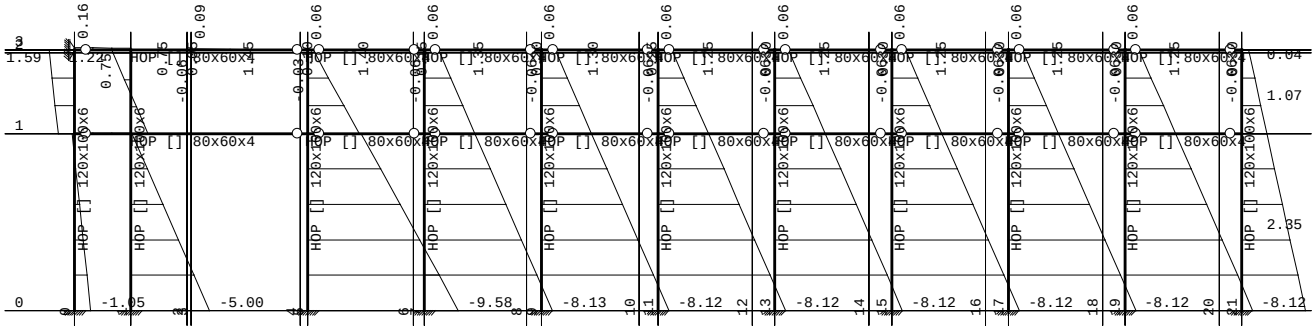
Опт. 9: I+III



Рам: B_2
Утицаји у греди: max N1= 2.44 / min N1= -6.50 kN
Опт. 9: I+III

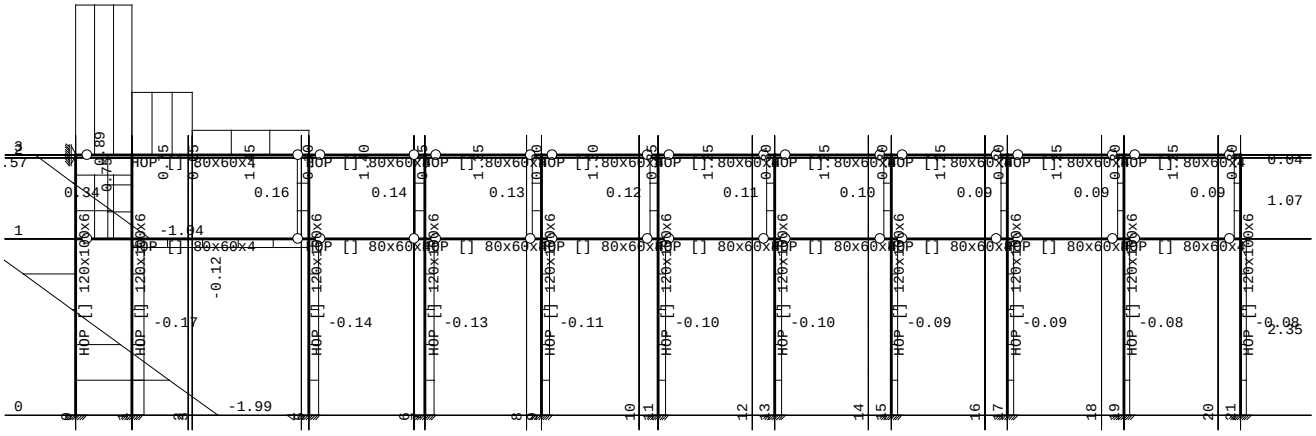


Рам: B_2
Утицаји у греди: max N1= 2.46 / min N1= -6.55 kN
Опт. 9: I+III

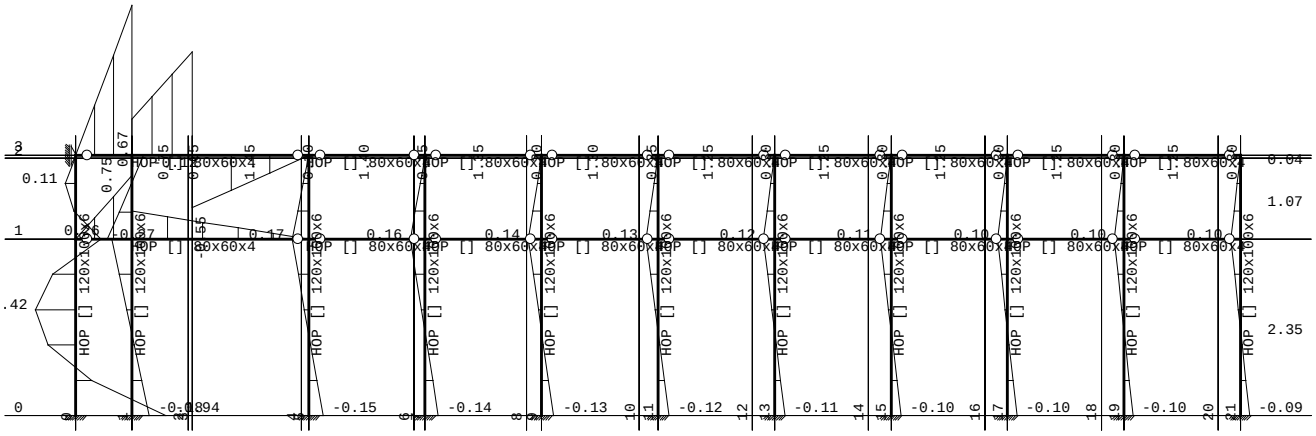


Рам: B_2
Утицаји у греди: max T2= 1.59 / min T2= -9.58 kN

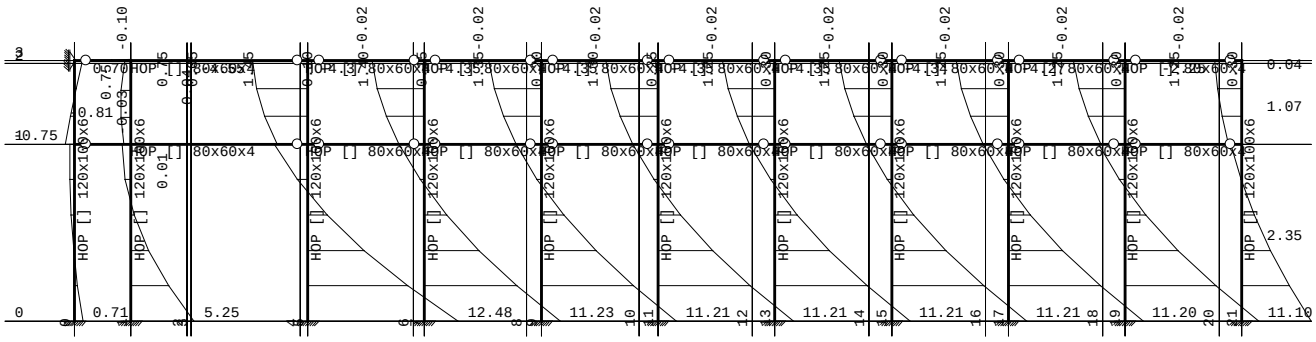
Опт. 9: I+III



Рам: B_2
Утицаји у греди: max T3= 2.11 / min T3= -1.99 kN
Опт. 9: I+III

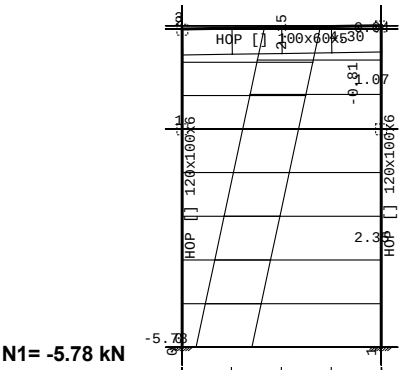


Рам: B_2
Утицаји у греди: max M2= 1.58 / min M2= -0.94 kNm
Опт. 9: I+III

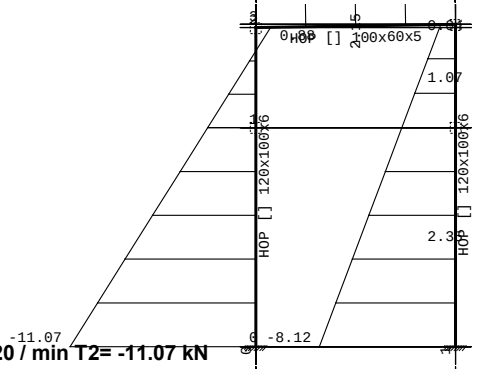


Рам: B_2
Утицаји у греди: max M3= 12.48 / min M3= -4.55 kNm

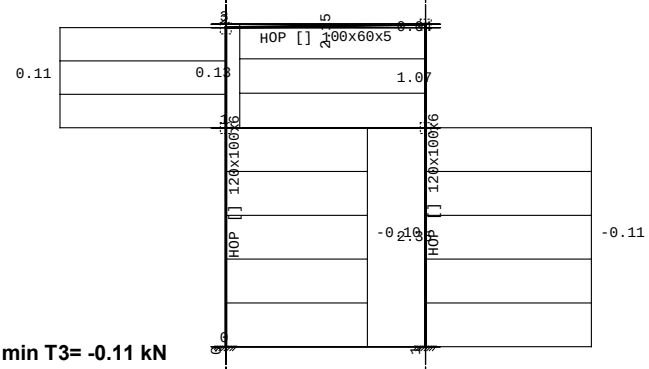
Опт. 9: I+III



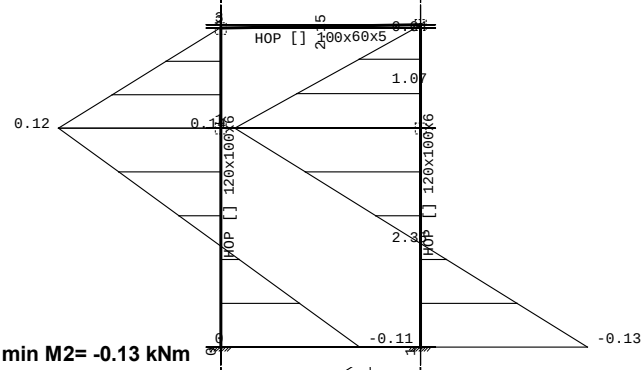
Рам: X_4
Утицаји у греди: max N1= 4.30 / min N1= -5.78 kN
Опт. 9: I+III



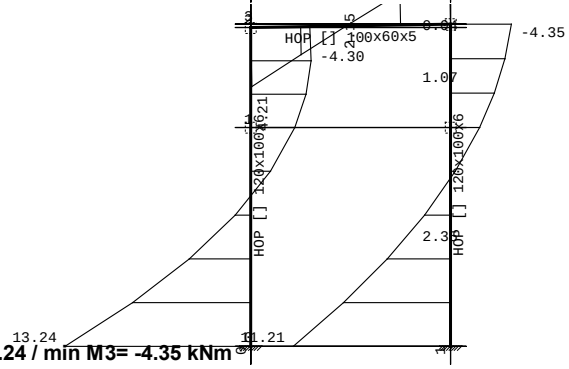
Рам: X_4
Утицаји у греди: max T2= 4.20 / min T2= -11.07 kN
Опт. 9: I+III



Рам: X_4
Утицаји у греди: max T3= 0.13 / min T3= -0.11 kN
Опт. 9: I+III



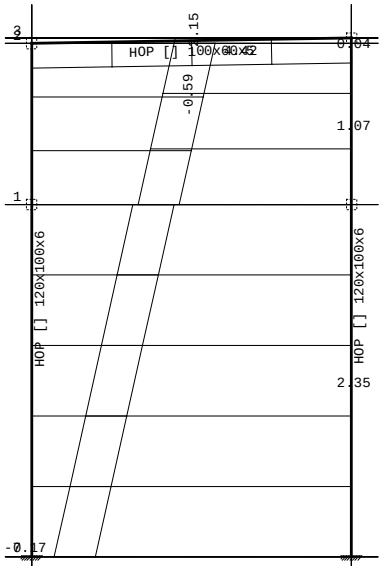
Рам: X_4
Утицаји у греди: max M2= 0.14 / min M2= -0.13 kNm
Опт. 9: I+III



Рам: X_4
Утицаји у греди: max M3= 13.24 / min M3= -4.35 kNm

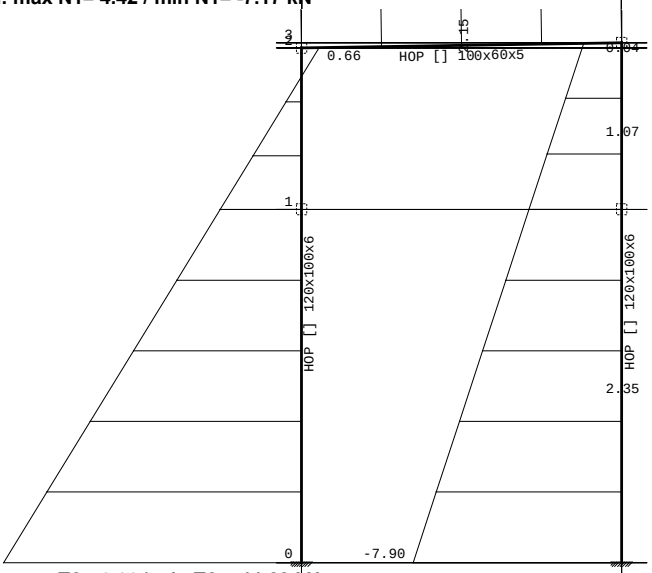
2/9.5.3.6.1.2.2 Статички прорачун – дужа ламела
Меродавни утицаји (I+III):

Опт. 9: I+III



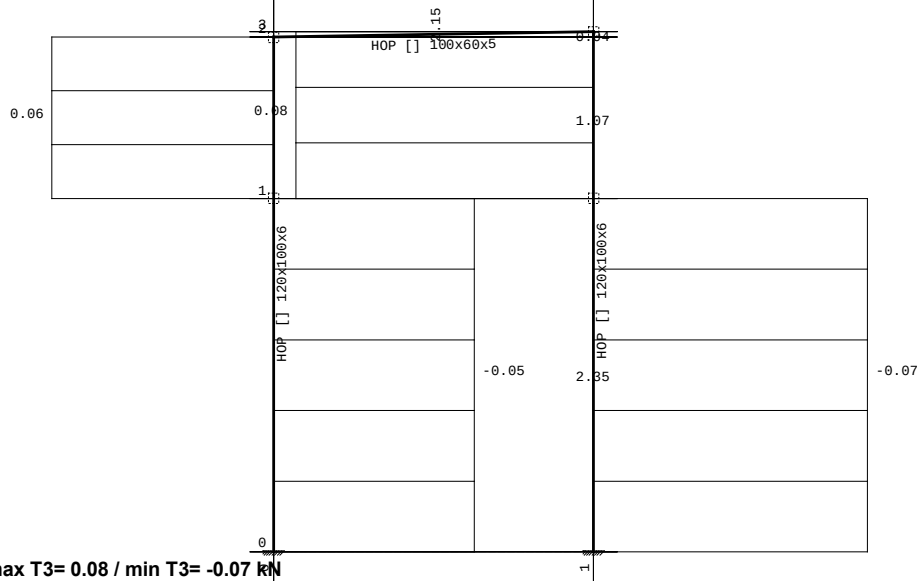
Рам: X_18
Утицаји у греди: max N1= 4.42 / min N1= -7.17 kN

Опт. 9: I+III



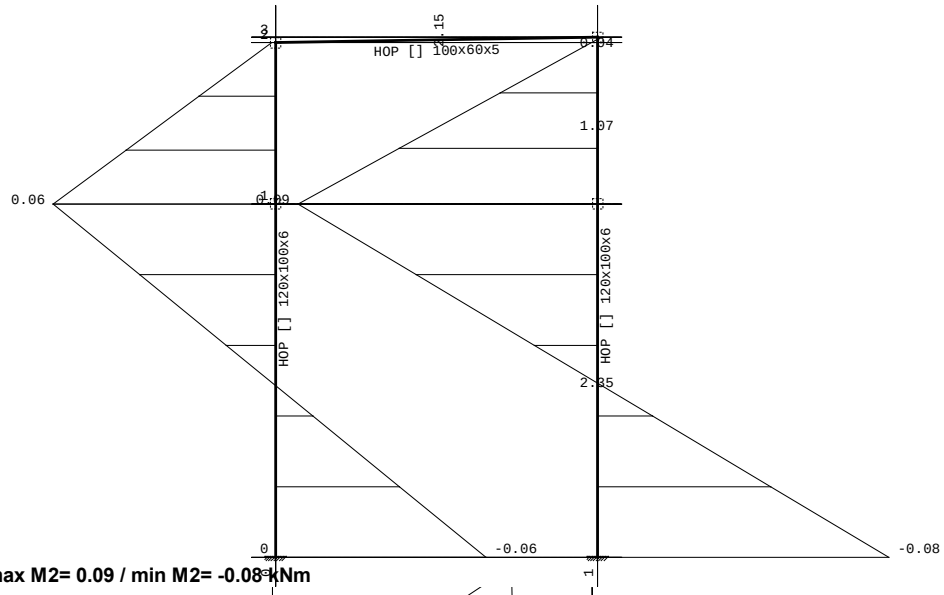
Рам: X_18
Утицаји у греди: max T2= 4.44 / min T2= -11.28 kN

Опт. 9: I+III

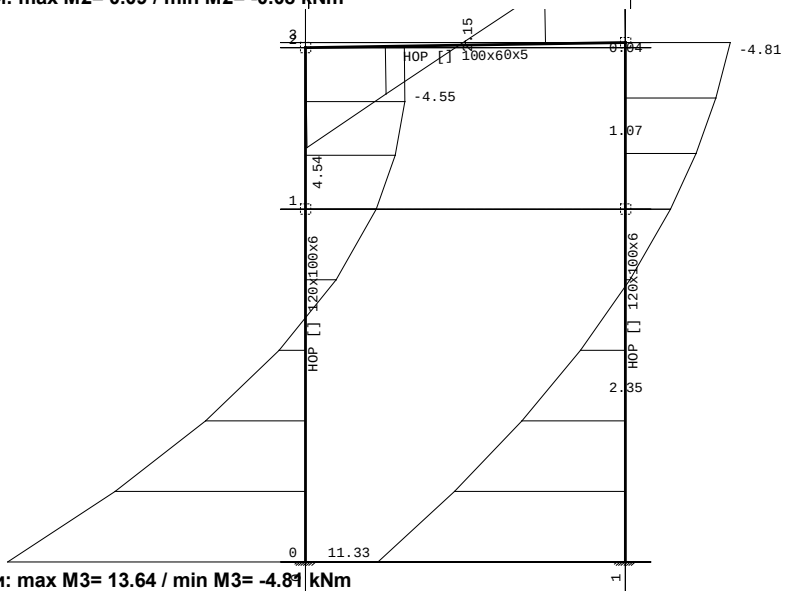


Рам: X_18
Утицаји у греди: max T3= 0.08 / min T3= -0.07 kN

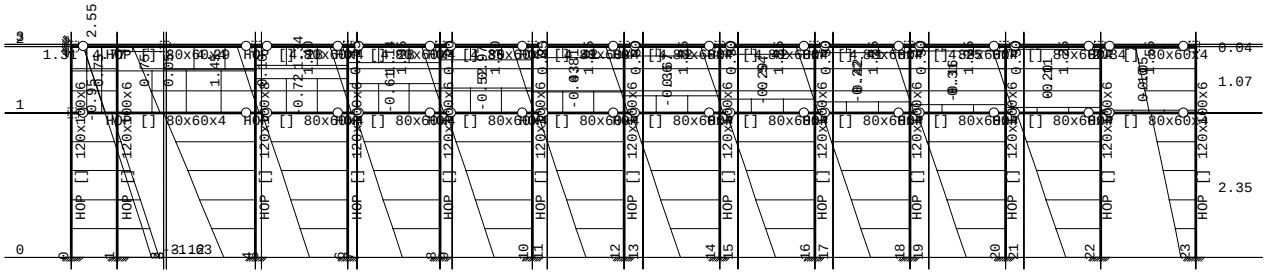
Опт. 9: I+III



Рам: X_18
Утицаји у греди: max M2= 0.09 / min M2= -0.08 kNm
Опт. 9: I+III

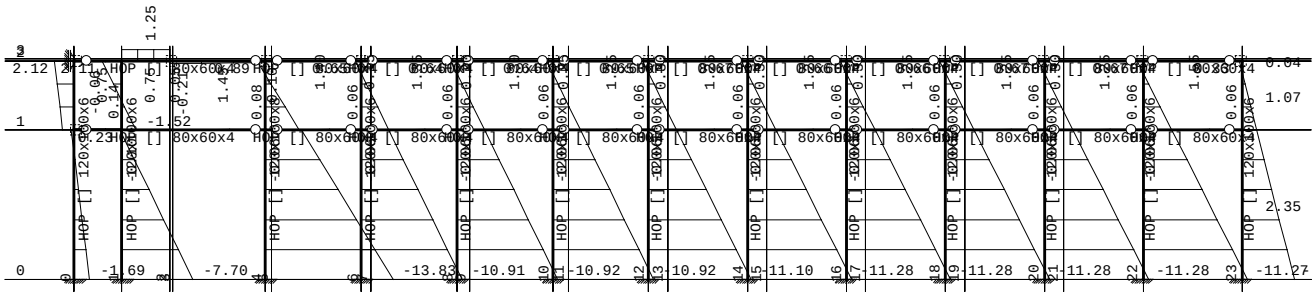


Рам: X_18
Утицаји у греди: max M3= 13.64 / min M3= -4.81 kNm
Опт. 9: I+III

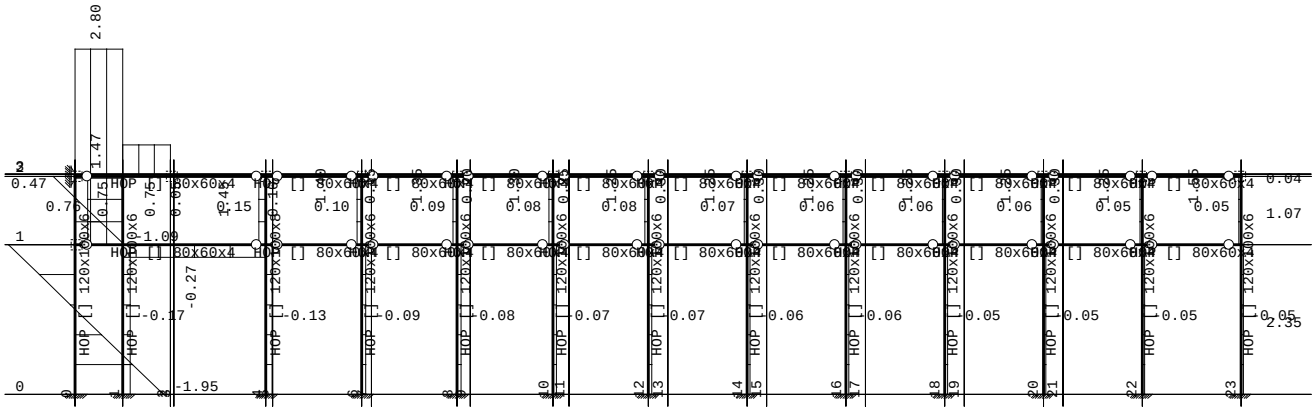


Рам: B_3
Утицаји у греди: max N1= 4.77 / min N1= -3.12 kN

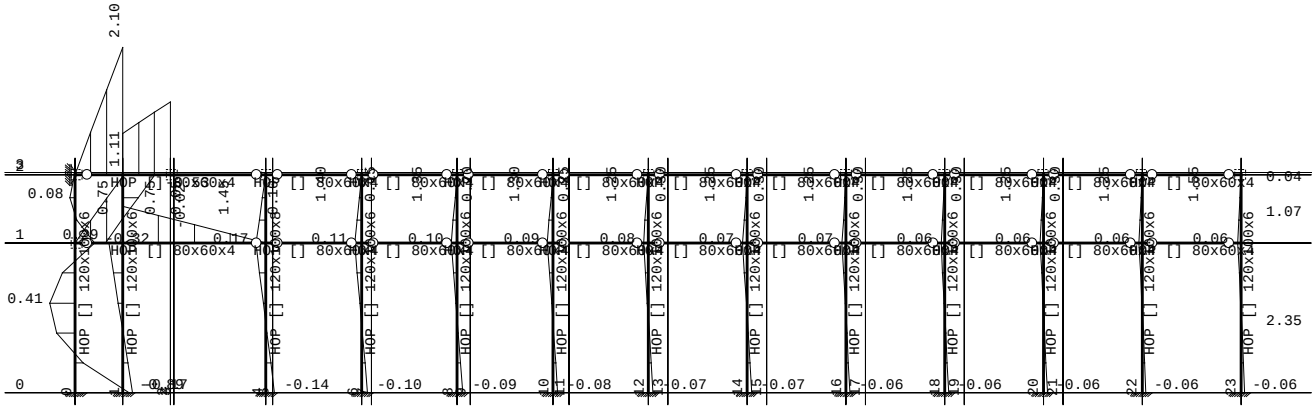
Опт. 9: I+III



Рам: B_3
Утицаји у греди: max T2= 2.12 / min T2= -13.83 kN
Опт. 9: I+III

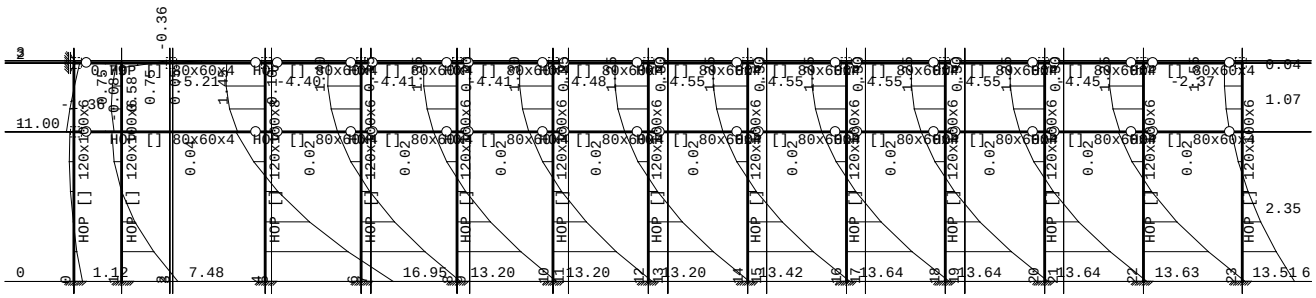


Рам: B_3
Утицаји у греди: max T3= 2.80 / min T3= -1.95 kN
Опт. 9: I+III



Рам: B_3
Утицаји у греди: max M2= 2.10 / min M2= -0.89 kNm

Опт. 9: I+III

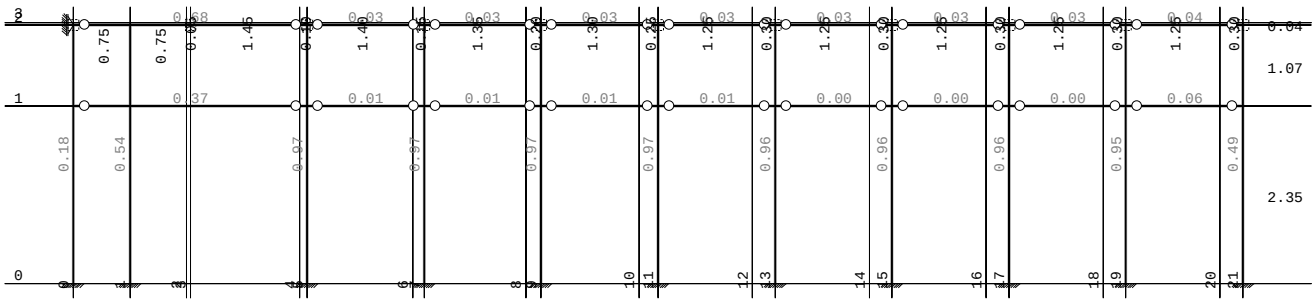


Рам: B_3
Утицаји у греди: max M3= 16.95 / min M3= -5.21 kNm

Димензионисање (челик) – крађа ламела

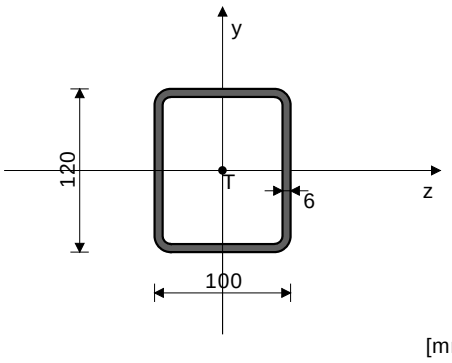
Контрола стабилности је извршена и приказана преко рамова, подужних и попречних. Елементи су димензионисани према најоптерећенијем, меродавном из сета греда.

Подужни рам



Рам: B_1
Контрола стабилности

ШТАП 11-25
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: PRAVOUGAONI CEV [C]
ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА
JUS



[mm]

Ax =	24.030	cm2
Ay =	14.400	cm2
Az =	12.000	cm2
Iz =	464.76	cm4
Iy =	349.24	cm4
Ix =	679.15	cm4
Wz =	77.460	cm3
Wy =	69.848	cm3

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

9. γ=0.97	6. γ=0.95	10. γ=0.68
11. γ=0.67	7. γ=0.67	8. γ=0.67

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа (случај оптерећења 6, почетак штапа)	u =	24.342	mm

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 9
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (крај штапа)

Рачунска нормална сила	N =	2.187	kN
Моменат савијања око z осе	Mz =	13.238	kNm
Моменат савијања око y осе	My =	-0.116	kNm
Моменат торзије	Mt =	-0.001	kNm
Трансверзална сила у z правцу	Tz =	-0.107	kN
Трансверзална сила у y правцу	Ty =	-11.056	kN
Системска дужина штапа	L =	342.50	cm

ШТАП ИЗЛОЖЕН ЗАТЕЗАЊУ И САВИЈАЊУ

Нормални напон	σ_max =	17.347	kN/cm2
Допуштени напон	σ_dop =	18.000	kN/cm2

Контрола напона: σ_max <= σ_доп

Смичући напон	τ =	0.776	kN/cm2
Допуштени смичући напон	τ_доп =	10.392	kN/cm2

Контрола напона: τ <= τ_доп

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ БОЧНО ИЗВИЈАЊЕ JUS U.E7.101

Однос h / b = 1.200 <= 10			
Размак виљушкастих ослонаца	L_виљ. =	342.50	cm
Гранична вредност размака ослонаца	l_cr =	729.17	cm
L_виљ. < l_cr			
Гранични напон	σ_d =	24.000	kN/cm2
Допуштени напон	σ_dop =	18.000	kN/cm2
Стварни напон-ножица	σ_stv =	17.165	kN/cm2

Контрола напона: σ_stv <= σ_dop

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање ребра HOP O (ле.)

Димензије лима a/b/t = 342.50/12.00/0.60 (cm)
Начин ослањања: A

Однос a/b	α =	28.542	
Ивични нормални напон у лиму	σ1 =	-17.165	kN/cm2
Ивични нормални напон у лиму	σ2 =	17.016	kN/cm2
Однос σ1/σ2	Ψ =	-0.991	
Коефицијент избочавања	k_σ =	23.673	
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	47.450	kN/cm2
Критични напон избочавања	σ_cr =	1123.3	kN/cm2
Релативна виткост плоче	λ'pσ =	0.146	
Бездим. коеф. избочавања	κ_pσ =	1.000	
Корекциони фактор	c_σ =	1.250	
Корекциони фактор	f =	0.000	
Релативни гранични напон	σ'u =	1.000	
Гранични напон избочавања	σ_u =	24.000	kN/cm2
Факторисани напон притиска	σ =	22.887	kN/cm2

Контрола напона: σ <= σ_u

Коефицијент избочавања	k_τ =	5.345	
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	47.450	kN/cm2
Критични напон избочавања	τ_cr =	253.62	kN/cm2
Релативна виткост плоче	λ'pτ =	0.234	
Бездим. коеф. избочавања	κ_pτ =	1.000	
Корекциони фактор	c_τ =	1.250	
Критични напон избочавања	τ_cr =	253.62	kN/cm2
Релативни гранични напон	τ'u =	1.000	
Гранични напон избочавања	τ_u =	13.856	kN/cm2
Факторисани смичући напон	τ =	1.024	kN/cm2

Контрола напона: τ <= τ_u

Комбиновано напонско стање	σ'2 =	0.915	

Контрола напона: σ'2 <= 1

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање ребра НОР О (де.)

Димензије лима a/b/t = 342.50/12.00/0.60 (cm)			
Начин ослањања: А			
Однос a/b	α =	28.542	
Ивични нормални напон у лиму	σ1 =	-16.834	kN/cm2
Ивични нормални напон у лиму	σ2 =	17.347	kN/cm2
Однос σ1/σ2	Ψ =	-1.030	
Коефицијент избочавања	k_σ =	23.900	
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	47.450	kN/cm2
Критични напон избочавања	σ_cr =	1134.1	kN/cm2
Релативна виткост плоче	λ'pσ =	0.145	
Бездим. коеф. избочавања	κ_pσ =	1.000	
Корекциони фактор	c_σ =	1.250	
Корекциони фактор	f =	0.000	
Релативни гранични напон	σ'u =	1.000	
Гранични напон избочавања	σ_u =	24.000	kN/cm2
Факторисани напон притиска	σ =	22.445	kN/cm2

Контрола напона: σ <= σ_u

Коефицијент избочавања	k_τ =	5.345	
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	47.450	kN/cm2
Критични напон избочавања	τ_cr =	253.62	kN/cm2
Релативна виткост плоче	λ'pτ =	0.234	
Бездим. коеф. избочавања	κ_pτ =	1.000	
Корекциони фактор	c_τ =	1.250	
Критични напон избочавања	τ_cr =	253.62	kN/cm2
Релативни гранични напон	τ'u =	1.000	
Гранични напон избочавања	τ_u =	13.856	kN/cm2
Факторисани смичући напон	τ =	1.024	kN/cm2

Контрола напона: τ <= τ_u

Комбиновано напонско стање	σ'2 =	0.880	

Контрола напона: σ'2 <= 1

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање горњег појаса НОР О

Димензије лима a/b/t = 342.50/10.00/0.60 (cm)			
Начин ослањања: А			
Однос a/b	α =	34.250	
Ивични нормални напон у лиму	σ1 =	-17.165	kN/cm2
Ивични нормални напон у лиму	σ2 =	-16.834	kN/cm2
Однос σ1/σ2	Ψ =	0.981	
Коефицијент избочавања	k_σ =	4.037	
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	68.328	kN/cm2
Критични напон избочавања	σ_cr =	275.84	kN/cm2
Релативна виткост плоче	λ'pσ =	0.295	
Бездим. коеф. избочавања	κ_pσ =	1.000	
Корекциони фактор	c_σ =	1.005	
Корекциони фактор	f =	0.000	
Релативни гранични напон	σ'u =	1.000	
Гранични напон избочавања	σ_u =	24.000	kN/cm2
Факторисани напон притиска	σ =	22.887	kN/cm2

Контрола напона: σ <= σ_u

Коефицијент избочавања	k_τ =	5.343	
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	68.328	kN/cm2
Критични напон избочавања	τ_cr =	365.10	kN/cm2
Релативна виткост плоче	λ'pτ =	0.195	
Бездим. коеф. избочавања	κ_pτ =	1.000	
Корекциони фактор	c_τ =	1.250	
Критични напон избочавања	τ_cr =	365.10	kN/cm2
Релативни гранични напон	τ'u =	1.000	
Гранични напон избочавања	τ_u =	13.856	kN/cm2
Факторисани смичући напон	τ =	0.012	kN/cm2

Контрола напона: τ <= τ_u

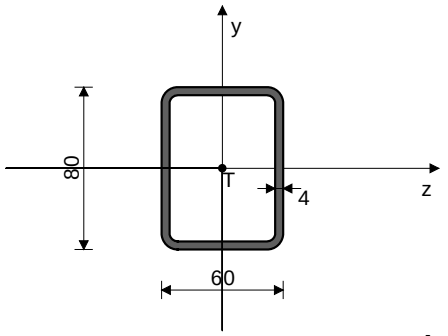
Комбиновано напонско стање	σ'2 =	0.909	

Контрола напона: σ'2 <= 1

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	σ =	17.347	kN/cm2
Смичући напон	τ =	0.776	kN/cm2
Максимални упоредни напон	σ,up =	17.399	kN/cm2
Допуштени напон	σ_dop =	18.000	kN/cm2

Контрола напона: σ,up <= σ_dop



[mm]

Ax =	10.150	cm2
Ay =	6.400	cm2
Az =	4.800	cm2
Iz =	84.090	cm4
Iy =	53.490	cm4
Ix =	112.58	cm4
Wz =	21.023	cm3
Wy =	17.830	cm3

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

6. γ=0.68	9. γ=0.63	8. γ=0.49
10. γ=0.45	7. γ=0.44	11. γ=0.44

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа (случај оптерећења 6, крај штапа)	u =	25.226	mm

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 6
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 75.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	N =	0.197	kN
Моменат савијања око z осе	Mz =	-0.223	kNm
Моменат савијања око y осе	My =	1.949	kNm
Моменат торзије	Mt =	0.282	kNm
Трансверзална сила у z правцу	Tz =	2.598	kN
Трансверзална сила у y правцу	Ty =	0.407	kN
Системска дужина штапа	L =	310.00	cm

ШТАП ИЗЛОЖЕН ЗАТЕЗАЊУ И САВИЈАЊУ

Нормални напон	σ_max =	12.010	kN/cm2
Допуштени напон	σ_dop =	18.000	kN/cm2

Контрола напона: σ_max <= σ_доп

Смичући напон	τ =	1.434	kN/cm2
Допуштени смичући напон	τ_доп =	10.392	kN/cm2

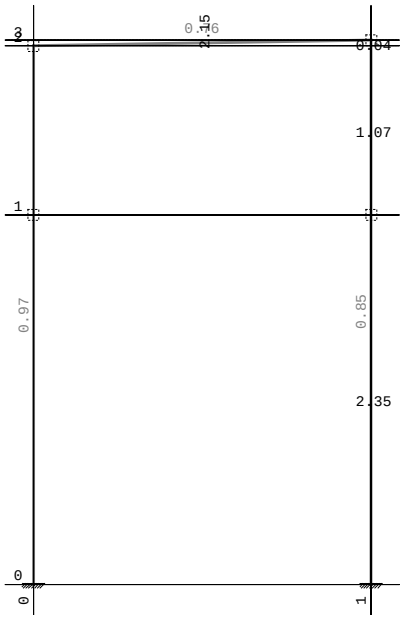
Контрола напона: τ <= τ_доп

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	σ =	12.010	kN/cm2
Смичући напон	τ =	1.434	kN/cm2
Максимални упоредни напон	σ,up =	12.264	kN/cm2
Допуштени напон	σ_dop =	18.000	kN/cm2

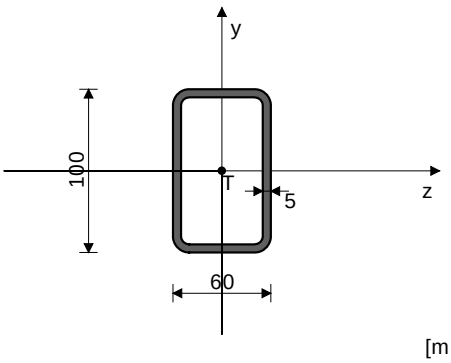
Контрола напона: σ,up <= σ_dop

Попречни рам



Рам: X_4
Контрола стабилности
ШТАП 40-31
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: HOP [] 100x60x5 [Сет: 2]
JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



[mm]

Ax =	14.360	cm2
Ay =	10.000	cm2
Az =	6.000	cm2
Iz =	171.43	cm4
Iy =	76.160	cm4
Ix =	186.67	cm4
Wz =	34.286	cm3
Wy =	25.387	cm3

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

6. γ=0.76	9. γ=0.71	8. γ=0.56
10. γ=0.56	7. γ=0.53	11. γ=0.53

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа u = 1.186 mm
(случај оптерећења 6, на 58.6 cm од почетка штапа)

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 6
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (крај штапа)

Рачунска нормална сила	N =	-0.930 kN
Моменат савијања око z осе	Mz =	-4.650 kNm
Моменат савијања око y осе	My =	0.001 kNm
Трансверзална сила у z правцу	Tz =	0.001 kN
Трансверзална сила у y правцу	Ty =	4.858 kN
Системска дужина штапа	L =	215.03 cm
Дужина извијања око z осе	li,z =	215.03 cm
Дужина извијања око y осе	li,y =	215.03 cm
Крива извијања за z осу	C	
Крива извијања за y осу	C	

ШТАП ИЗЛОЖЕН ПРИТИСКУ И САВИЈАЊУ

КОНТРОЛА СТАБ.ПРИ ЕКСЦ. ПРИТИСКУ JUS U.E7.096

Полупречник инерције	i,z =	3.455	cm
Полупречник инерције	i,y =	2.303	cm
Виткост	λz =	62.234	
Виткост	λy =	93.371	
Релативна виткост	λ'z =	0.670	
Релативна виткост	λ'y =	1.005	
Релативни напон	σ' =	0.004	
Коеф.зависан од облика Mz	β =	0.440	
Бездимензионални коефицијент	κ,z =	0.743	
Бездимензионални коефицијент	κ,y =	0.537	
Коефицијент повећања утицаја	Kmz =	0.441	
Коефицијент повећања утицаја	Kmy =	0.442	
Утицај укупне имперфекц. штапа	Knz =	1.231	
Утицај укупне имперфекц. штапа	Kny =	1.396	
Усвојен коеф. повећања утицаја	Kmz =	1.000	
Усвојен коеф. повећања утицаја	Kmy =	1.000	
Усвојен утицај ук. имперфекц.	Kn =	1.396	
Однос h / b = 1.667 <= 10			
Размак виљушкастих ослонаца	L_виљ. =	215.03	cm
Гранична вредност размака ослонаца	l_cr =	437.50	cm
L_виљ. < l_cr			
Гранични напон	σ_d =	24.000	kN/cm2
Допуштени напон	σ_dop =	18.000	kN/cm2
Коеф.повећања ут. од б.и.	θ =	1.000	
Нормални напон од N	σ(N) =	0.065	kN/cm2
Нормални напон од Mz	σ(Mz) =	13.563	kN/cm2
Нормални напон од My	σ(My) =	0.006	kN/cm2
Максимални напон	σ_max =	13.659	kN/cm2
Допуштени напон	σ_dop =	18.000	kN/cm2

Контрола напона: σ_max <= σ_доп

Смичући напон	τ =	0.486	kN/cm2
Допуштени смичући напон	τ_доп =	10.392	kN/cm2

Контрола напона: τ <= τ_доп

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање ребра НОР О (ле.)

Димензије лима a/b/t = 215.03/10.00/0.50 (cm)
Начин ослањања: A

Однос a/b	α =	21.503	
Ивични нормални напон у лиму	σ1 =	-13.622	kN/cm2
Ивични нормални напон у лиму	σ2 =	13.504	kN/cm2
Однос σ1/σ2	Ψ =	-0.991	
Коефицијент избочавања	k_σ =	23.673	
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	47.450	kN/cm2
Критични напон избочавања	σ_cr =	1123.3	kN/cm2
Релативна виткост плоче	λ'pσ =	0.146	
Бездим. коеф. избочавања	κ_pσ =	1.000	
Корекциони фактор	c_σ =	1.250	
Корекциони фактор	f =	0.000	
Релативни гранични напон	σ'u =	1.000	
Гранични напон избочавања	σ_u =	24.000	kN/cm2
Факторисани напон притиска	σ =	18.163	kN/cm2

Контрола напона: σ <= σ_u

Коефицијент избочавања	k_τ =	5.349	
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	47.450	kN/cm2
Критични напон избочавања	τ_cr =	253.79	kN/cm2
Релативна виткост плоче	λ'pτ =	0.234	
Бездим. коеф. избочавања	κ_pτ =	1.000	
Корекциони фактор	c_τ =	1.250	
Критични напон избочавања	τ_cr =	253.79	kN/cm2
Релативни гранични напон	τ'u =	1.000	
Гранични напон избочавања	τ_u =	13.856	kN/cm2
Факторисани смичући напон	τ =	0.648	kN/cm2

Контрола напона: τ <= τ_u

Комбиновано напонско стање	σ'2 =	0.575

Контрола напона: σ'2 <= 1

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121

Избочавање доњег појаса НОР О

Димензије лима a/b/t = 215.03/6.00/0.50 (cm)
Начин ослањања: A

Однос a/b	α =	35.838	
Ивични нормални напон у лиму	σ1 =	-13.634	kN/cm2
Ивични нормални напон у лиму	σ2 =	-13.622	kN/cm2
Однос σ1/σ2	Ψ =	0.999	
Коефицијент избочавања	k_σ =	4.002	
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	131.81	kN/cm2
Критични напон избочавања	σ_cr =	527.43	kN/cm2
Релативна виткост плоче	λ'pσ =	0.213	
Бездим. коеф. избочавања	κ_pσ =	1.000	
Корекциони фактор	c_σ =	1.000	
Корекциони фактор	f =	0.000	
Релативни гранични напон	σ'u =	1.000	
Гранични напон избочавања	σ_u =	24.000	kN/cm2
Факторисани напон притиска	σ =	18.178	kN/cm2

Контрола напона: σ <= σ_u

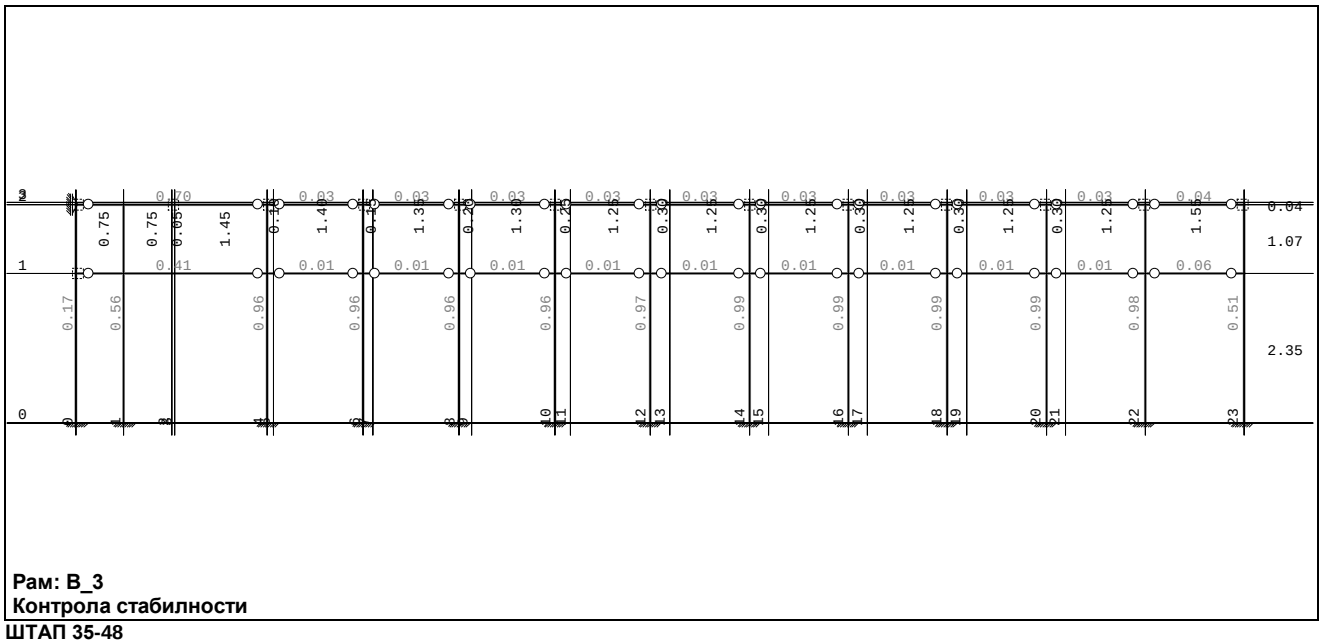
КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	σ =	13.634	kN/cm2
Смичући напон	τ =	0.486	kN/cm2
Максимални упоредни напон	σ,up =	13.660	kN/cm2
Допуштени напон	σ_dop =	18.000	kN/cm2

Контрола напона: σ,up <= σ_dop

Димензионисање (челик) – дужа ламела

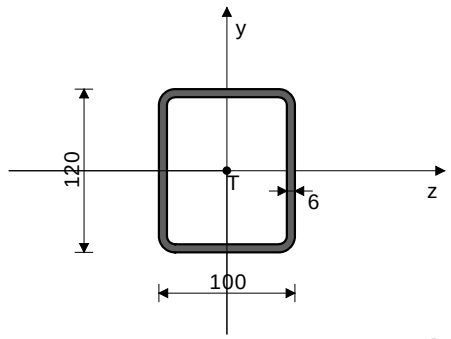
Подужни рам



Рам: B_3
Контрола стабилности

ШТАП 35-48
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 120x100x6 [Сет: 1]
JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



[mm]

Ax =	24.030	cm2
Ay =	14.400	cm2
Az =	12.000	cm2
Iz =	464.76	cm4
Iy =	349.24	cm4
Ix =	679.15	cm4
Wz =	77.460	cm3
Wy =	69.848	cm3

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

9. γ=0.99	6. γ=0.98	10. γ=0.67
11. γ=0.66	7. γ=0.66	8. γ=0.66

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа (случај оптерећења 6, почетак штапа)	u =	25.225	mm

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 9
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (крај штапа)

Рачунска нормална сила	N =	1.524	kN
Моменат савијања око z осе	Mz =	13.636	kNm
Моменат савијања око y осе	My =	-0.069	kNm
Моменат торзије	Mt =	-0.001	kNm
Трансверзална сила у z правцу	Tz =	-0.061	kN
Трансверзална сила у y правцу	Ty =	-11.280	kN
Системска дужина штапа	L =	342.50	cm

ШТАП ИЗЛОЖЕН ЗАТЕЗАЊУ И САВИЈАЊУ

Нормални напон	σ_max =	17.765	kN/cm2
Допуштени напон	σ_dop =	18.000	kN/cm2

Контрола напона: σ_max <= σ_доп

Смичући напон	τ =	0.787	kN/cm2
Допуштени смичући напон	τ_доп =	10.392	kN/cm2

Контрола напона: τ <= τ_доп

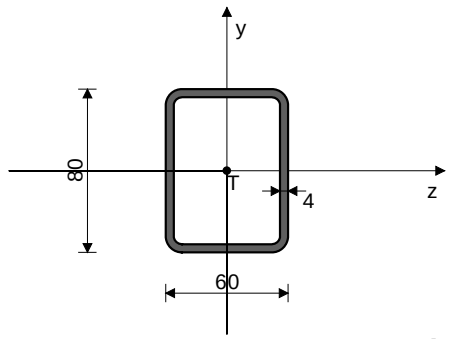
КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	σ =	17.765	kN/cm2
Смичући напон	τ =	0.787	kN/cm2
Максимални упоредни напон	σ,up =	17.817	kN/cm2
Допуштени напон	σ_dop =	18.000	kN/cm2

Контрола напона: σ,up <= σ_dop

ШТАП 18-7
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: HOP [] 80x60x4 [Сет: 3]
JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



[mm]

Ax =	10.150	cm2
Ay =	6.400	cm2
Az =	4.800	cm2
Iz =	84.090	cm4
Iy =	53.490	cm4
Ix =	112.58	cm4
Wz =	21.023	cm3
Wy =	17.830	cm3

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

6. γ=0.70	9. γ=0.69	10. γ=0.52
8. γ=0.50	11. γ=0.48	7. γ=0.47

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа (случај оптерећења 9, крај штапа)	u =	25.075	mm

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 6
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (на 75.0 cm од почетка штапа)

Рачунска нормална сила	N =	-0.739	kN
Моменат савијања око z осе	Mz =	-0.117	kNm
Моменат савијања око y осе	My =	2.073	kNm
Моменат торзије	Mt =	0.327	kNm
Трансверзална сила у z правцу	Tz =	2.764	kN
Трансверзална сила у y правцу	Ty =	0.295	kN
Системска дужина штапа	L =	300.00	cm
Дужина извијања око z осе	li,z =	300.00	cm
Дужина извијања око y осе	li,y =	300.00	cm
Крива извијања за z осу C			
Крива извијања за y осу C			

ШТАП ИЗЛОЖЕН ПРИТИСКУ И САВИЈАЊУ

КОНТРОЛА СТАБ.ПРИ ЕКСЦ. ПРИТИСКУ JUS U.E7.096

Полупречник инерције	i,z =	2.878	cm
Полупречник инерције	i,y =	2.296	cm
Виткост	λz =	104.23	
Виткост	λy =	130.68	
Релативна виткост	λ'z =	1.122	
Релативна виткост	λ'y =	1.406	
Релативни напон	σ' =	0.004	
Коеф.зависан од облика Mz	β =	1.000	
Бездимензионални коефицијент	κ,z =	0.473	
Бездимензионални коефицијент	κ,y =	0.347	
Коефицијент повећања утицаја	Kmz =	1.005	
Коефицијент повећања утицаја	Kmy =	1.008	
Утицај укупне имперфекц. штапа	Knz =	1.454	
Утицај укупне имперфекц. штапа	Kny =	1.596	
Однос h / b = 0.750 <= 10			
Размак виљушкастих ослонаца	L_виљ. =	300.00	cm
Гранична вредност размака ослонаца	l_cr =	583.33	cm
L_виљ. < l_cr			
Гранични напон	σ_d =	24.000	kN/cm2
Допустени напон	σ_dop =	18.000	kN/cm2
Коеф.повећања ут. од б.и.	θ =	1.000	
Нормални напон од N	σ(N) =	0.073	kN/cm2
Нормални напон од Mz	σ(Mz) =	0.555	kN/cm2
Нормални напон од My	σ(My) =	11.628	kN/cm2
Максимални напон	σ_max =	12.396	kN/cm2
Допустени напон	σ_dop =	18.000	kN/cm2

Контрола напона: σ_max <= σ_доп

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	σ =	12.256	kN/cm2
Смичући напон	τ =	1.583	kN/cm2
Максимални упоредни напон	σ,up =	12.559	kN/cm2
Допуштени напон	σ_dop =	18.000	kN/cm2

Контрола напона: σ,up <= σ_dop

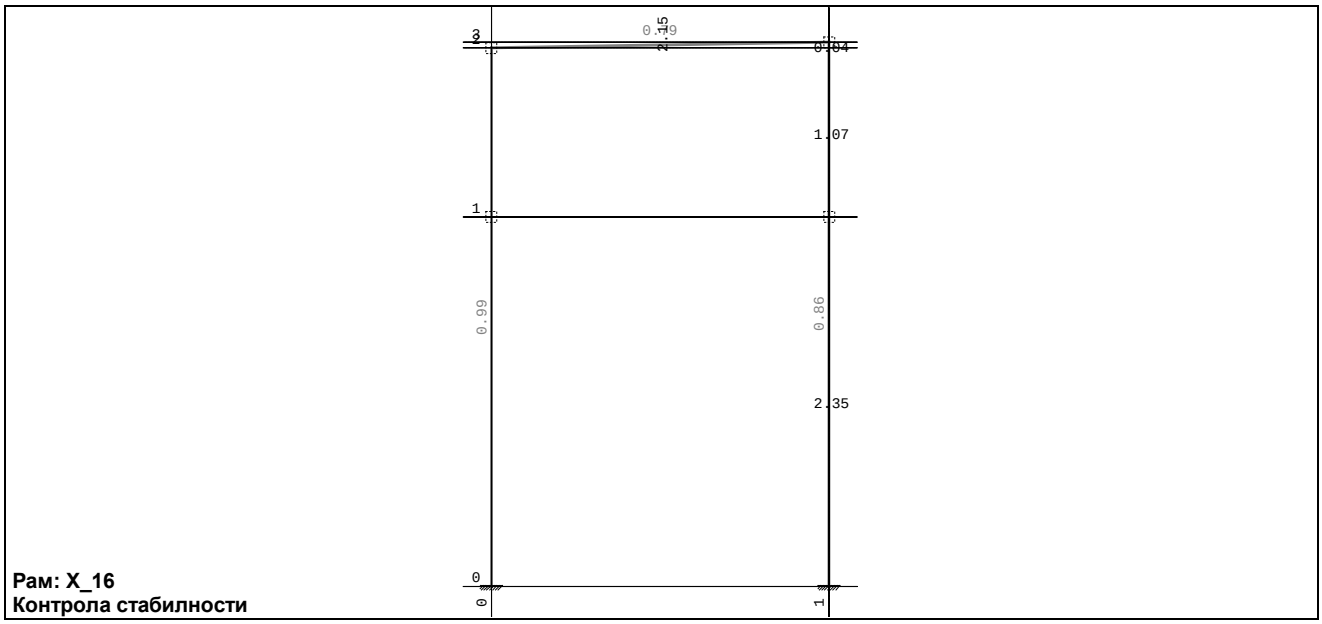
СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 9
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (почетак штапа)

Рачунска нормална сила	N =	-0.949	kN
Моменат торзије	Mt =	0.340	kNm
Трансверзална сила у z правцу	Tz =	2.802	kN
Трансверзална сила у y правцу	Ty =	-0.062	kN
Системска дужина штапа	L =	300.00	cm

Смичући напон	τ =	1.593	kN/cm2
Допуштени смичући напон	τ_доп =	10.392	kN/cm2

Контрола напона: τ <= τ_доп

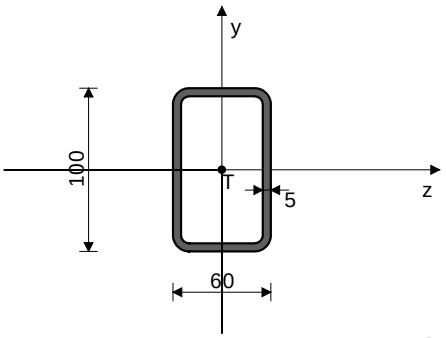
Попречни рам



Рам: X_16
Контрола стабилности

ШТАП 63-54
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК: НОР [] 100x60x5 [Сет: 2]
JUS

ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРЕСЕКА



[mm]

Ax =	14.360	cm2
Ay =	10.000	cm2
Az =	6.000	cm2
Iz =	180.77	cm4
Iy =	80.710	cm4
Ix =	186.67	cm4
Wz =	36.154	cm3
Wy =	26.903	cm3

ФАКТОРИ ИСКОРИШЋЕЊА ПО КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

6. γ=0.79	9. γ=0.74	8. γ=0.55
10. γ=0.54	7. γ=0.51	11. γ=0.50

КОНТРОЛА ДЕФОРМАЦИЈА

Максимални угиб штапа u = 1.221 mm
(случај оптерећења 6, на 58.6 cm од почетка штапа)

СЛУЧАЈ ОПТЕРЕЋЕЊА: 6
ФАКТОР СИГУРНОСТИ : 1.33
ДОПУШТЕНИ НАПОН : 18.00
МЕРОДАВНИ УТИЦАЈИ (крај штапа)

Рачунска нормална сила	N =	-0.708 kN
Моменат савијања око z осе	Mz =	-5.105 kNm
Моменат савијања око y осе	My =	0.001 kNm
Моменат торзије	Mt =	-0.002 kNm
Трансверзална сила у z правцу	Tz =	0.001 kN
Трансверзална сила у y правцу	Ty =	5.345 kN
Системска дужина штапа	L =	215.03 cm
Дужина извијања око z осе	li,z =	215.03 cm
Дужина извијања око y осе	li,y =	215.03 cm
Крива извијања за z осу	C	

Крива извијања за у осу C

ШТАП ИЗЛОЖЕН ПРИТИСКУ И САВИЈАЊУ

КОНТРОЛА СТАБ.ПРИ ЕКСЦ. ПРИТИСКУ JUS U.E7.096

Полупречник инерције	i,z =	3.548	cm
Полупречник инерције	i,y =	2.371	cm
Виткост	λz =	60.605	
Виткост	λy =	90.700	
Релативна виткост	λ'z =	0.652	
Релативна виткост	λ'y =	0.976	
Релативни напон	σ' =	0.003	
Коеф.зависан од облика Mz	β =	0.440	
Бездимензионални коефицијент	κ,z =	0.754	
Бездимензионални коефицијент	κ,y =	0.554	
Коефицијент повећања утицаја	Kmz =	0.441	
Коефицијент повећања утицаја	Kmy =	0.441	
Утицај укупне имперфекц. штапа	Knz =	1.222	
Утицај укупне имперфекц. штапа	Kny =	1.381	
Усвојен коеф. повећања утицаја	Kmz =	1.000	
Усвојен коеф. повећања утицаја	Kmy =	1.000	
Усвојен утицај ук. имперфекц.	Kn =	1.381	
Однос h / b = 1.667 <= 10			
Размак виљушкастих ослонаца	L_виљ. =	215.03	cm
Гранична вредност размака ослонаца	l_cr =	437.50	cm
L_виљ. < l_cr			
Гранични напон	σ_d =	24.000	kN/cm2
Допуштени напон	σ_dop =	18.000	kN/cm2
Коеф.повећања ут. од б.и.	θ =	1.000	
Нормални напон од N	σ(N) =	0.049	kN/cm2
Нормални напон од Mz	σ(Mz) =	14.119	kN/cm2
Нормални напон од My	σ(My) =	0.005	kN/cm2
Максимални напон	σ_max =	14.192	kN/cm2
Допуштени напон	σ_dop =	18.000	kN/cm2

Контрола напона: σ_max <= σ_доп

Смичући напон	τ =	0.532	kN/cm2
Допуштени смичући напон	τ_доп =	10.392	kN/cm2

Контрола напона: τ <= τ_доп

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање ребра HOP O (ле.)

Димензије лима a/b/t = 215.03/10.00/0.50 (cm)
Начин ослањања: A

Однос a/b	α =	21.503	
Ивични нормални напон у лиму	σ1 =	-14.163	kN/cm2
Ивични нормални напон у лиму	σ2 =	14.074	kN/cm2
Однос σ1/σ2	Ψ =	-0.994	
Коефицијент избочавања	k_σ =	23.736	
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	47.450	kN/cm2
Критични напон избочавања	σ_cr =	1126.3	kN/cm2
Релативна виткост плоче	λ'pσ =	0.146	
Бездим. коеф. избочавања	κ_pσ =	1.000	
Корекциони фактор	c_σ =	1.250	
Корекциони фактор	f =	0.000	
Релативни гранични напон	σ'u =	1.000	
Гранични напон избочавања	σ_u =	24.000	kN/cm2
Факторисани напон притиска	σ =	18.884	kN/cm2

Контрола напона: σ <= σ_u

Коефицијент избочавања	k_τ =	5.349	
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	47.450	kN/cm2
Критични напон избочавања	τ_cr =	253.79	kN/cm2
Релативна виткост плоче	λ'pτ =	0.234	
Бездим. коеф. избочавања	κ_pτ =	1.000	
Корекциони фактор	c_τ =	1.250	
Критични напон избочавања	τ_cr =	253.79	kN/cm2
Релативни гранични напон	τ'u =	1.000	
Гранични напон избочавања	τ_u =	13.856	kN/cm2
Факторисани смичући напон	τ =	0.713	kN/cm2

Контрола напона: τ <= τ_u

Комбиновано напонско стање	σ'2 =	0.622

Контрола напона: σ'2 <= 1

КОНТРОЛА СТАБИЛНОСТИ НА ИЗБОЧ.ЛИМОВА JUS U.E7.121
Избочавање доњег појаса НОР О

Димензије лима a/b/t = 215.03/6.00/0.50 (cm)			
Начин ослањања: A			
Однос a/b	α =	35.838	
Ивични нормални напон у лиму	σ1 =	-14.173	kN/cm2
Ивични нормални напон у лиму	σ2 =	-14.163	kN/cm2
Однос σ1/σ2	Ψ =	0.999	
Коефицијент избочавања	k_σ =	4.001	
Ојлеров напон избочавања лима	σ_E =	131.81	kN/cm2
Критични напон избочавања	σ_cr =	527.39	kN/cm2
Релативна виткост плоче	λ'pσ =	0.213	
Бездим. коеф. избочавања	κ_pσ =	1.000	
Корекциони фактор	c_σ =	1.000	
Корекциони фактор	f =	0.000	
Релативни гранични напон	σ'u =	1.000	
Гранични напон избочавања	σ_u =	24.000	kN/cm2
Факторисани напон притиска	σ =	18.897	kN/cm2

Контрола напона: σ <= σ_u

КОНТРОЛА УПОРЕДНОГ НАПОНА

Нормални напон	σ =	14.173	kN/cm2
Смичући напон	τ =	0.532	kN/cm2
Максимални упоредни напон	σ,up =	14.203	kN/cm2
Допуштени напон	σ_dop =	18.000	kN/cm2

Контрола напона: σ,up <= σ_dop

Срачунао :

Александар Митровић, дипл.грађ.инж.

Одговорни пројектант :

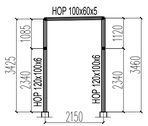
Слободан Наумовић, дипл.грађ.инж.

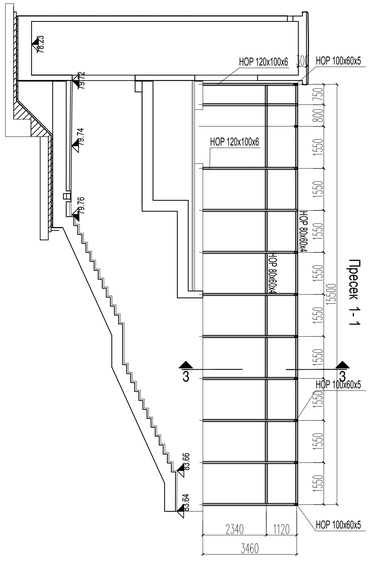
2/9.5.3.7.
ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

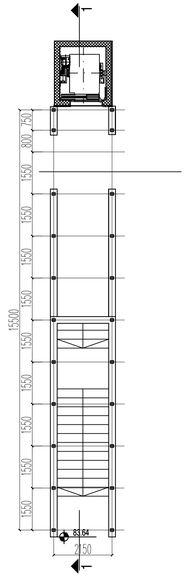
САДРЖАЈ ГРАФИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

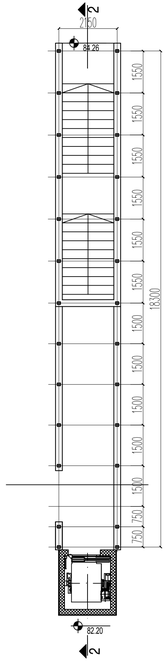
Цртеж	Назив цртежа	Размера
2020-250-АРХ-2/9.5.3-Ц01	Челична конструкција надстрешнице потходника у стајалишту Степановићево - диспозиција и пресеци	1:100

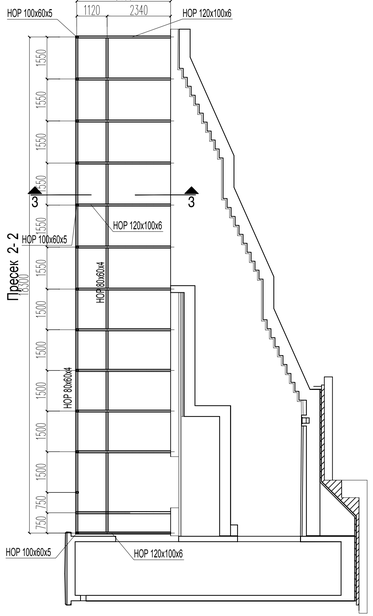
Пресек 3 - 3











САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица : **ЗАВОД ЗА АРХИТЕКТУРУ И УРБАНИЗАМ /**

Одговорни пројектант за конструкцију
Слободан Наумовић, дипл.грађ.инж.
лиценца број: 300 1184 03

Пројектант:
Ивана Левајац, дипл.грађ.инж.

Унутрашња контрола:
Јован Попов, маст.инж.грађ.

Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.инж.грађ.

Руководилац организационе јединице:
Светлана Карановић, дипл.инж.арх.

Инвеститор пројекта:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Надзорни пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road Haidian District,Beijing
P.R.China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R.China, 100088

Објекат:
БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта:
2/9.5.3. Пројекат челичне конструкције надстрешнице потходника у стајалишту Степановићево

Цртеж: Челична конструкција надстрешнице потходника у стајал. Степановићево - диспозиција и пресеци

Размера: 1:100

Фаза пројекта: **ПГД**

Датум: **04.2021**

Цртеж бр. 2020-250-АРХ-2/9.5.3-Ц/1